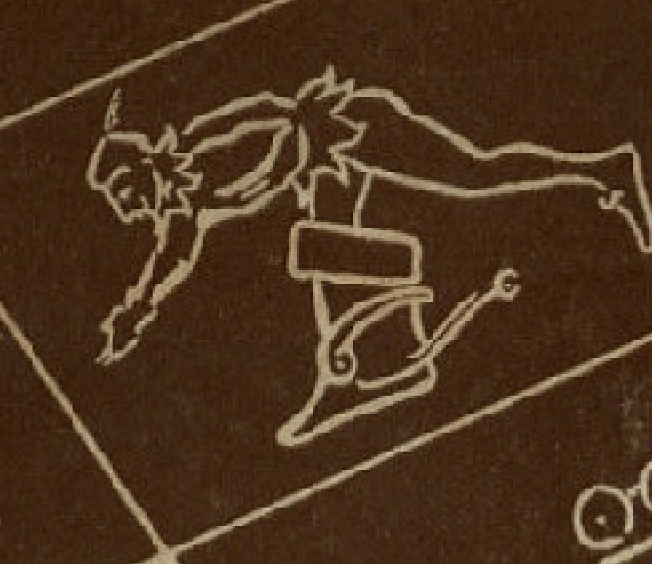
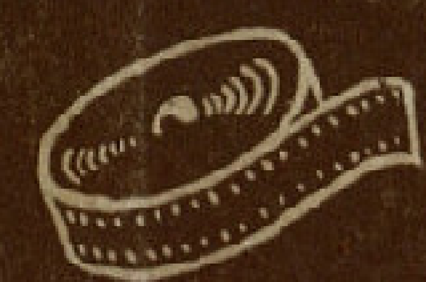






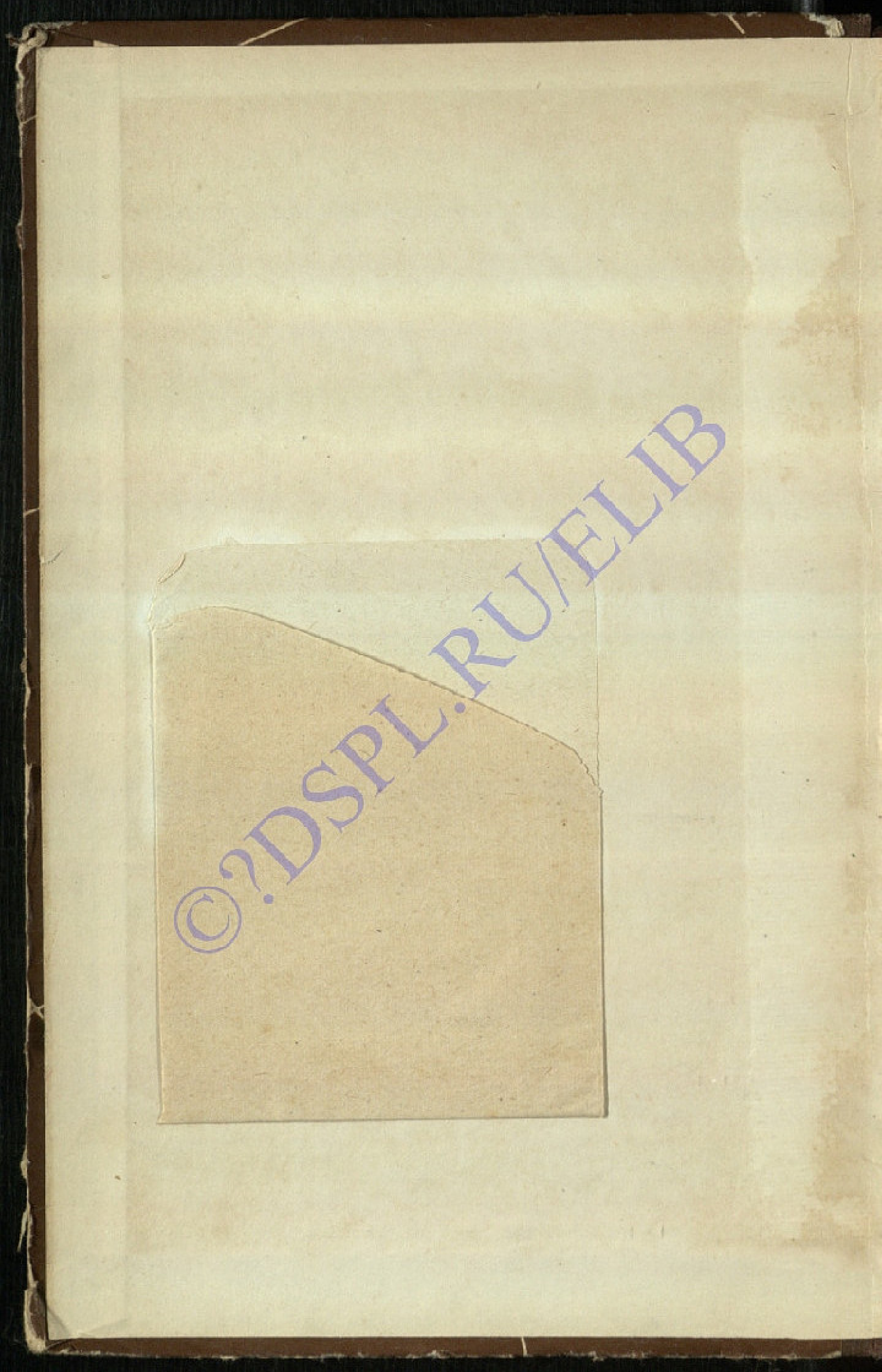
Б. ГОРБАЧЕВ

ТЕХНИКА КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК



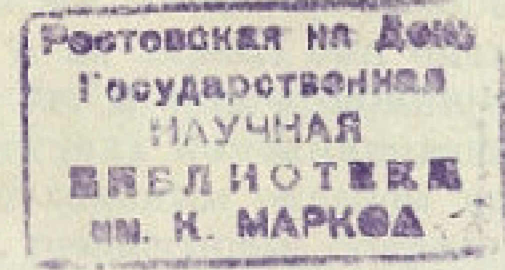
ИСКУССТВО · 1958

ТЕХНИКА КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК



Б. ГОРБАЧЕВ

ТЕХНИКА КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ИСКУССТВО»
Москва 1958

ОТ АВТОРА

Комбинированные съемки являются сравнительно новой областью кинотехники; они обогатили выразительные средства киноискусства и дали возможность ускорить и удешевить процесс создания картин.

Понятие «комбинированная съемка» не может быть определено точно. Под этим термином в настоящее время следует подразумевать такие съемки, для выполнения которых требуются особая аппаратура, приспособления или особая организация съемочного процесса. Кроме того, для выполнения таких съемок необходимы исполнители, имеющие специальную подготовку: операторы, художники и макетчики, проводящие бо́льшую часть работы параллельно с работой основной съемочной группы.

Такое широкое определение понятия «комбинированная съемка» целесообразно потому, что на киностудиях специалисты комбинированных съемок снимают макеты и рисунки, снимают трюковые кадры, используя особые свойства киносъемочной камеры и съемочного процесса, то есть делают работу, которая лишь условно может быть отнесена к комбинированным съемкам.

Основными способами комбинированной съемки являются такие, при которых кинокадр организуется из отдельных элементов, несовместимых в единое целое средствами обычной съемочной технологии.

Если кинокадр делается путем совмещения макета малого размера с большой декорацией и на экране зритель видит сооружение, производящее впечатление большого натурного объекта, то это и есть кадр, снятый комбинированной съемкой. Если актеры сняты в павильоне, а на экране они оказываются действующими на фоне натуры, то это и есть комбинированные кадры.

На наших киностудиях комбинированные киносъемки используются недостаточно главным образом потому, что они мало известны сценаристам, режиссерам, операторам и актерам, а также организаторам производства.

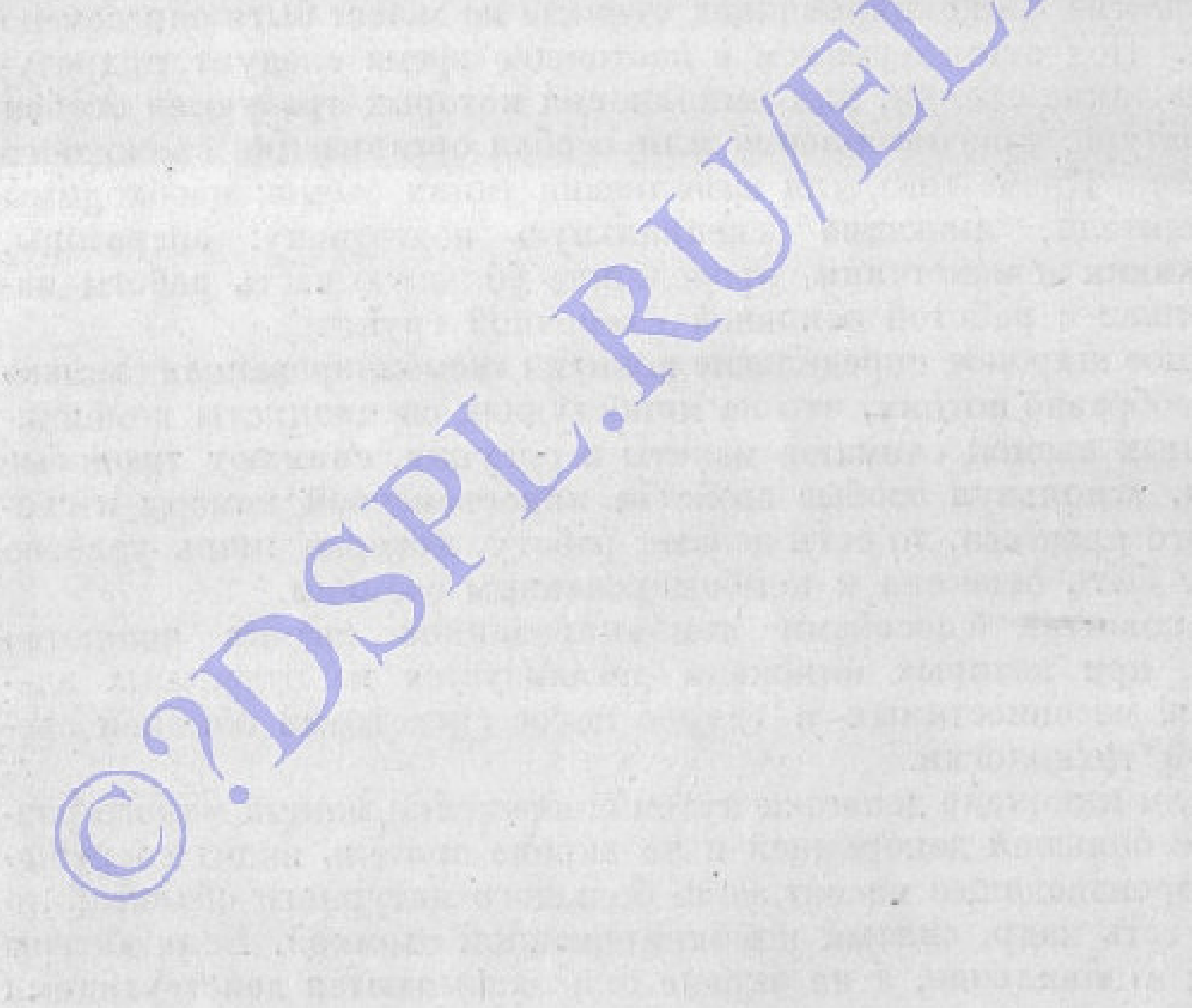
Задача этой книги состоит в описании наиболее полезных и интересных способов комбинированных съемок, в выявлении их изобразительных, организационных, технических и экономических особенностей. Недостатки отдельных способов приведены так же

подробно, как и достоинства, для того чтобы работники съемочных групп ясно представляли себе не только все преимущества данного способа, но и его недостатки и ограничения.

В книге приведены только те приемы и способы, которые получили практическое применение на наших киностудиях или были опробованы в экспериментальных работах. В книге не описаны способы, о которых имеется представление по журнальным статьям, а также способы, известные из авторских заявок и еще не проверенные на практике.

Часто для создания комбинированного кадра используется не один какой-либо прием или способ, а несколько одновременно. В целях упрощения изложения материала автор описывает каждый способ отдельно и лишь иногда приводит наиболее интересные примеры их одновременного применения.

Автор стремился сделать книгу пригодной для использования в качестве практического руководства при съемке фильмов.



Глава I

ПРОСТЕЙШИЕ ПРИЕМЫ КОМБИНИРОВАННОЙ КИНОСЪЕМКИ

Большинство из этих приемов комбинированной киносъемки известно с начального периода развития кинематографа. Все они не требуют применения особой аппаратуры и могут выполняться в обычных декорациях или на натуре. Эффекты, достигаемые с их помощью, настолько разительны, что, несмотря на многократное использование в кинофильмах, они всякий раз производят сильное впечатление на зрителя.

Изобретательное применение простейших приемов придает необычайную прелесть киносказке, фантастическому фильму, так как создаваемые зрелища возможны только в кинематографе и не могут быть повторены средствами других искусств.

Разберем следующие простейшие приемы комбинированной киносъемки: 1) обратная съемка; 2) прием «стоп»; 3) наплыв; 4) замедленная съемка; 5) ускоренная съемка; 6) съемка на фоне черного бархата; 7) съемка камерой, поставленной необычным образом.

§ 1. ОБРАТНАЯ СЪЕМКА

Техника обратной съемки очень проста. Приемная кассета съемочного аппарата заряжается чистой, неэкспонированной пленкой, а электродвигатель, вращающий аппарат, ставится на обратный ход. При съемке пленка перемещается в кадровом окне снизу вверх, т. е. обратным ходом.

Для обратной съемки пригоден любой профессиональный аппарат. Некоторые специальные съемочные аппараты не позволяют производить съемку обратным ходом, например рапид-аппарат «Гранд Виттес Дебри», ручные автоматические камеры; в этом случае надо снимать, перевернув аппарат вверх конгрессным винтом и пуская его прямым ходом. Эффект на экране будет тот же, что и при обратной съемке.

В каких же случаях и с какими целями применяется обратная съемка? Какие особые изобразительные эффекты заключены в ней?

В надписях интересно выглядит построение букв в строчки. Для создания такого действия выложенные в строки буквы во время обратной съемки беспорядочно смещаются тем или иным способом. На экране видна обратная картина—из хаоса возникают ровные строки.

Интересно и необычно выглядит возникновение готового предмета из аморфного куска материала. В фильме «Волшебное зерно» живоглот (артист С. Мартинсон) мнет в руках кусок глины. Через несколько секунд из куска образуется глиняная дудочка, которую он передает стоящему рядом Андрейке.

Этот кадр получен обратной съемкой, при которой живоглот берет из рук Андрейки готовую глиняную дудочку и начинает мять ее в руках, пока не образуется кусок глины. Надо иметь в виду, что мимика актера, снятого обратной съемкой, выглядит необычно. Выполняя такой кадр, необходимо точно проанализировать поведение актера с тем, чтобы избежать неестественного выражения лица. Кроме того, следует подумать о действиях на фоне. Если, допустим, за актером происходит какое-либо движение, то оно может разоблачить прием съемки, люди или животные пойдут не вперед, а назад.

Если же при обратной съемке человек, движущийся на фоне, будет идти назад, то на экране получится нормальное движение, которое и поможет правдоподобному восприятию ирреального действия живоглота.

Недосмотры при обратной съемке могут привести к курьезным результатам. Разберем такой пример: на аппарат мчится поезд, на рельсах лежит герой фильма, вот-вот он будет раздавлен, но бдительный машинист дает контрпар, и поезд останавливается в полуметре от «жертвы». Ясно, что сделать такой кадр прямой съемкой нельзя, это опасно для жизни актера. Постановщики картины решают сделать его обратной съемкой, и вот на экране результат! Поезд мчится, останавливаясь точно так, как задумано, но пар из цилиндров и дым из трубы не вырываются наружу, а втягиваются внутрь. Кадр испорчен, так как не все продумано перед съемкой.

Сказочно выглядят простейшие трюки, снятые обратной съемкой в фильме «По щучьему веленью» (режиссер А. Роу, оператор И. Горчилин); например щука из проруби выпрыгивает и попадает прямо в руки Ивана.

В картине «Золотой ключик» (режиссер А. Птушко, оператор Н. Ренков) хорошо сделан страж, получающий взятку. Карабас-Барабас бросает стражу горсть монет, страж алчно растопыривает пальцы, и монеты скрываются в кулаке. Здесь обратной съемкой создается очень острый и сказочно необычный образ взяточника.

Хорошо использован этот прием в фильме «Волшебное зерно» для характеристики дяди Труда (артист И. Переверзев). Дядя Труд появляется возле избы тетки Катерины; тетка Катерина,

бранясь, выбегает навстречу, и дядя Труд с необычайной легкостью подбрасывает ее на сук стоящего рядом дерева. Эта маленькая сценка сразу же вводит зрителя в мир сказки.

Удачно использовал обратную съемку режиссер Г. Александров в комедийном фильме «Веселые ребята». Надо было показать необычайное послушание животных, которого добился пастух Костя (артист Л. Утесов). Коровы по команде пастуха строятся в шеренгу. Достигнуто это путем обратной съемки шеренги коров, предварительно выстроенных с помощью рабочих и отпущенных за несколько секунд до съемки.

Еще более интересно может быть использован прием обратной съемки в сочетании с обычной съемкой. В одном американском фильме надо было сделать кадр, в котором большая толпа подходит к морю, море расступается в стороны, и толпа устремляется по сухому дну между двух огромных водяных валов.

Для выполнения такого кадра надо вначале снять расступающуюся воду. Но как же можно заставить воду, даже на макете, разойтись в стороны, обнажив дно бассейна? На помощь пришла обратная съемка. Вода из двух стоящих по бокам резервуаров выливалась на макет морского дна. Обратная съемка велась камерой, позволяющей в секунду заснять в десять раз больше кадров, чем при нормальной съемке. В результате на экране зритель увидел, как бушующее море разошлось, обнажив дно.

О том, как на это дно поставить людей, как снять их проходы на фоне водяного вала расступившегося моря, мы расскажем в последующих главах.

§ 2. ПРИЕМ «СТОП»

Этот чрезвычайно простой прием позволяет делать «чудеса», поражающие иной раз кинозрителей больше, чем самые сложные кадры, выполненные способами комбинированной съемки. Прием «стоп» состоит в том, что во время съемки кадра по команде режиссера актер и аппарат останавливаются, на снимаемом объекте производятся нужные изменения, и съемка продолжается. Из негатива вырезаются лишние кадры, и на экране зритель видит внезапное изменение, происшедшее как бы мгновенно, без вмешательства извне. В картине «Садко» (режиссер А. Птушко, оператор Ф. Проворов) старик—спутник Садко (артист М. Трояновский) — показывает фокусы; он протягивает вперед руку с яйцом, и вдруг на руке вместо яйца появляется живой цыпленок.

Как же сделан этот кадр? Старик снимается с яйцом на ладони, при этом он движется в кадре, готовя фокус. По команде режиссера фокусник застывает в той позе, в которой его застала команда.

Помощник режиссера снимает с руки старика яйцо и кладет на его место живого цыпленка, оператор продолжает съемку.

Монтажер удаляет из негатива статичные кадрики, и на экране зритель видит эффектный трюк.

Успех этого кадра всецело зависит от того, насколько актер сумел сохранить неподвижное положение до момента начала второй съемки. Если ему это сделать удалось, то на экране зритель не заметит остановки. Если произошел сдвиг актера или актеров, работающих вокруг, то на экране будет виден скачок изображения, снижающий эффект.

В той же картине «Садко» удачно использован прием «стоп» для демонстрации могучей силы одного из героев фильма—Вышаты. Когда группа новгородцев пробиралась к комнате птицы Феникс, на них набросилась стража индийского раджи. Вышата, растолкав стражей, схватил одного из них, размахнулся и швырнул его на несколько метров в сторону. Страж упал и через мгновение поднялся, пошатываясь и прихрамывая.

Как же сделать такой кадр? Ведь поднять и швырнуть актера, весящего 80 *кг*, Вышата не в состоянии. Кадр сделан весьма просто. Вначале мы видим на крупном плане, как Вышата хватает живого стражника. На следующем, общем плане Вышата поднимает вверх и швыряет уже не стражника, а легкий манекен, одетый в его костюм. Как только манекен ударился об пол, режиссер командует «стоп», и на место манекена в ту же позу ложится актер, после чего съемка, во время которой Вышата с новгородцами удаляется, а стражники раджи разбегаются в стороны, продолжается.

Актерам очень сложно сохранить неподвижность в течение значительного промежутка времени. Это сделать нельзя, когда необходимо снять кадр с мгновенным изменением облика или костюма актера. В фильме «Волшебное зерно» надо было показать, как на Андрейке в результате колдовства Кара-Мора нарядный костюм мгновенно превращается в лохмотья с цепями. Для такого кадра вначале Андрейка снимался в нарядном костюме, а после команды «стоп» переодевался в другой костюм.

Но как же сохранить положение актера, занятое им при команде «стоп»? Для этой цели придумано два приема.

Первый прием состоит в том, что после команды «стоп» остановившийся актер снимается на одном метре пленки и идет переодеваться. Оператор за это время проявляет несколько кадриков изображения, не разрывая пленки, быстро сушит ее с помощью спирта и матирует наждачной бумагой со стороны целлулоида. Вставив проявленный и слегка заматированный кадрик в съемочный аппарат, оператор в лупу видит негативное изображение актера. Переодетый актер встает на прежнее место и, перемещаясь под команду оператора из стороны в сторону и вдоль оптической оси объектива, занимает положение, которое он занимал до переодевания.

Как только контуры негатива слились с изображением актера, оператор включает двигатель камеры и производится съемка

второй части кадра. Из проявленного негатива удаляются ненужные статичные кадрики.

Режиссер А. Птушко с успехом применял другой способ точной установки актера. После команды «стоп» на актера с двух сторон наводятся винтовки со снайперскими оптическими прицелами. На пересечение линий берутся глаза или иные части лица или фигуры. Винтовки в этом положении закрепляются. После переодевания актер становится на прежнее место и его положение с большой точностью контролируется через прицельные устройства.

Интересны сочетания приема «стоп» со способами комбинированной съемки, позволяющими соединять в один кадр несколько объектов, снятых в различное время или в различном месте. При таких совмещениях можно некоторую часть кадра снять с использованием приема «стоп», а в остальной части кадра показать реакцию на происходящие чудеса без всякой остановки действия. Правда, в этих случаях нужно прибегнуть к процессу контратипирования.

§ 3. НАПЛЫВ

Наплывом называют такое соединение двух киноизображений, при котором одно изображение постепенно заменяется вторым.

Первое изображение, «уходящее в наплыв», снимается с постепенно убывающей экспозицией, а второе, «выходящее из наплыва», с постепенно увеличивающейся экспозицией.

Так как начало уменьшения экспозиции для первого изображения точно совпадает с началом увеличения экспозиции для второго, то некоторое время оба изображения видны на экране вместе как бы наложенными одно на другое.

Чаще всего наплывом в кинематографии пользуются как монтажным приемом, показывая переход от одного действия к другому, происходящему через некоторое время.

Кроме этого, наплывом могут быть получены многие трюковые эффекты, производящие сильное впечатление на зрителей. Иногда наплывом пользуются в сочетании с приемом «стоп», в результате изменения в кадре происходят не мгновенно, а плавно, что в некоторых случаях более соответствует задаче, поставленной в сценарии. Этим приемом могут быть сделаны кадры с внезапным появлением или исчезновением персонажей, кадры, в которых какойлибо предмет или персонаж постепенно превращается в другой. Наплывом часто пользуются для быстрого изменения пейзажа, изменения состояния погоды или характера освещения кадра.

Приведем ряд примеров.

В картине «Волшебное зерно» дядя Труд превращает старую соху в новую. Делается такой кадр путем съемки старой сохи в затемнение с последующей съемкой новой сохи из затемнения. В этом случае надо выдержать полное подобие обеих сох по раз-

меру и конфигурации, иначе при наплыве возникнет неприятное двоение контуров и трюковой эффект снизится.

В той же картине наплыв удачно применен для изменения пейзажа. В качестве первого объекта в затемнение снята декорация с голыми деревьями. Из затемнения сняты те же деревья, но с листвой и плодами. Получился необычный кадр, в котором деревья за несколько секунд превратились в распустившиеся, покрытые плодами.

Интересно использовать наплывы для изменения тональности кадра или изменения светотени.

Приятная условность возникает при съемке интерьера, в котором наплывом яркое дневное освещение меняется на ночное. Соединяя медленным наплывом пейзаж, окутанный туманом, с этим же пейзажем без тумана, легко получить эффект быстрого его исчезновения.

В фильме «Садко» наплыв использован для показа перехода от спокойного моря к буре. Вначале на макете снималось спокойное море в затемнение, потом на море устраивалось сильное волнение, на небе создавались быстро бегущие пиротехнические облака и производилась съемка второй части кадра из затемнения. В этом случае применялся длинный наплыв, примерно на 4 *м* пленки. Такая длина удачна, так как создается ощущение действительного изменения погоды, а не обычного перехода от одного изображения к другому (фото 1).

Иногда снимают натурные пейзажи в различные времена года, получая в одном куске переход, например от зимы к весне.

Такие кадры часто очень нужны в картине, так как они условно показывают прошедшее время, однако снять их совсем не просто. Сделав первую экспозицию зимой, надо прийти весной на то же место, поставить камеру точно так же, как она стояла при первой экспозиции, и произвести вторую съемку из затемнения.

Интересно выглядят многократные наплывы, применяемые с целью создания необычного зрелища. В американском фильме «Человек-невидимка» тройной наплыв применен для показа умирающего Невидимки. Вначале на экране зритель видит кровать с промятой подушкой, далее медленно на подушке появляются контуры черепа, которые перекрываются контурами человеческого лица. В этом случае оператор очень удачно медленными наплывами соединил пустую кровать со скелетом, положенным на эту кровать, и с актером, играющим Невидимку.

Для того чтобы не создавать неприятного впечатления, скелет экспонировался во втором наплыве не полностью, а частично; третья экспозиция лица актера была наложена на то место пленки, где скелет успел только слегка наметиться.

Аналогичным способом сделаны кадры смерти Кащея Бессмертного в фильме того же названия, снимавшемся на студии имени Горького.

Наплывы могут быть изготовлены двумя способами: во время

съемки путем изменения экспозиции обтюратором съемочной камеры и в лаборатории в процессе контратипирования изображений, снятых обычным образом.

В черно-белом кинематографе успешно применялись оба способа, в цветном кинематографе используются съемочные наплывы. Лабораторные наплывы из-за низкого качества цветного контратипа почти не применяются. После того как будет разработан простой и высококачественный процесс цветного контратипирования с промежуточного цветного позитива, лабораторный процесс станет применяться часто, как более удобный.

Разберем несколько подробнее технологию съемочного и лабораторного наплывов. Наплыв, изготовляемый съемочной камерой, имеет лучшее фотографическое качество, так как он представляет собой оригинальный негатив, а не контратип. Однако в ряде случаев сделать съемочный наплыв очень сложно, так как объекты первой и второй экспозиций могут находиться в разных местах или в различных световых условиях.

Часто между съемкой первой и второй части наплыва проходит много времени, как в примере, приведенном выше, с зимней и весенней съемкой пейзажа. В этом случае скрытое изображение первой части наплыва при длительном хранении может пострадать от фотопрогрессии или фоторегрессии. В первом случае оно становится похожим на сильную передержку, во втором случае, наоборот, оно ослабнет, иногда до полного исчезновения.

На цветных многослойных пленках при длительном хранении непроявленного изображения может возникнуть разбалансировка слоев, что при второй экспозиции приведет к необходимости подбора фильтровой компенсации. Фильтровая компенсация потребуется также при съемке двух объектов в условиях освещения, отличных по цветовой температуре.

Режиссеру-постановщику до окончательного монтажа сцены часто трудно определить длину и тональное соотношение между первой и второй частями наплыва. Соединив два изображения, оператор исключает возможность их раздельной печати. Они будут копироваться на одном и том же свету копировального аппарата, а цветные изображения—с одной и той же фильтровой компенсацией.

Если оператор при съемке не сумел сделать эти негативы равнопечатающимися, то при печати в одинаковых условиях они не будут давать оптимальных позитивов. Вопрос усложняется также и тем, что первый кадр наплыва по цвету и контрасту должен совпадать с предшествующими кадрами, а второй кадр—с кадрами, следующими за ним.

Все это говорит о том, что к съемке наплыва надо подойти серьезно, ясно представляя себе все могущие возникнуть осложнения.

Как же делать съемочный наплыв? Вначале необходимо точно определить, какой длины должен быть наплыв, имея в виду монтажный ритм всей сцены.

Накануне съемки следует составить график, особенно тогда, когда наплывами соединяются несколько кусков. Графически эта съемка записывается так, как показано на рис. 1. Далее на зарядном куске нужно сделать ясно видимую отметку, поставив пленку на контргрейфер с тем, чтобы при ее возвращении на начало можно было точно останавливаться на одном и том же месте.

При освещении объекта первой части наплыва необходимо характер светотени подчинить тому эпизоду, после которого монтируется этот кадр. Экспозицию удобно устанавливать с помощью фотоэлектрического экспонометра, измеряя освещенность в плоскости, перпендикулярной главному источнику света, создающему основные копировальные плотности на негативе.

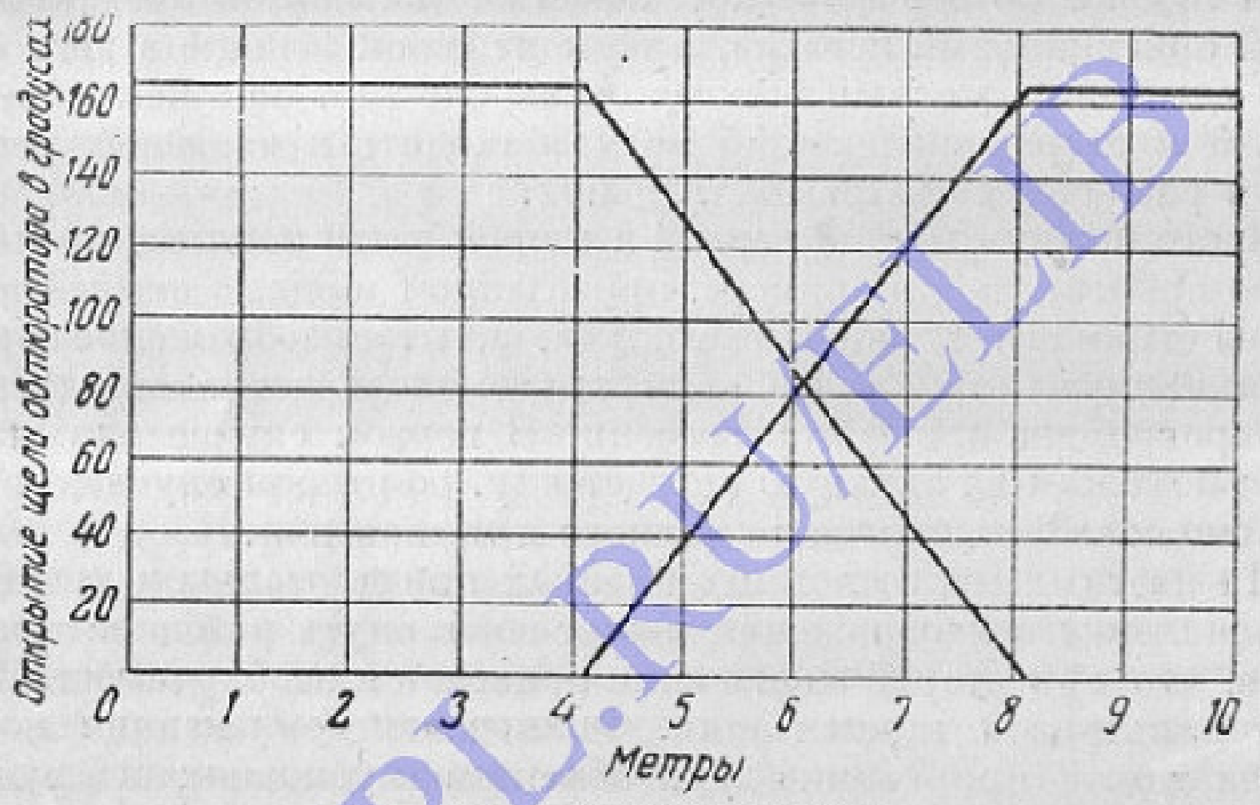


Рис. 1. График наплыва

Можно измерять и яркость белого листа бумаги, поставленного перпендикулярно лучу этого главного источника света. Не следует измерять яркость лиц актеров, так как различные лица при одной и той же освещенности могут иметь разную яркость. Если освещением уравнять лица актеров, участвующих в кадрах, соединяемых наплывом, то можно получить нелепый результат. Так, например, снимая в первую экспозицию Отелло, а во вторую экспозицию Дездемону, при механическом измерении яркостей их лиц можно и мавра и блондинку сделать одинаково белолицыми.

Снимая наплыв, можно пользоваться автоматическим или полуавтоматическим приспособлением для закрывания и открывания обтюратора, но очень часто приходится делать наплыв нестандартной длины, управляя обтюратором вручную. Это следует тщательно отрепетировать, иначе наплыв может оказаться неравномерным.

Для большей равномерности лучше увеличивать рычаг, управ-

ляющий обтюратором, и делать кустарным способом большой лимб с разметкой на нем градусов щели обтюратора. Отрепетировав под секундомер скорость закрывания обтюратора, можно приступить к съемке первой части наплыва. Необходимо, чтобы специальный работник наблюдал за показаниями счетчика метров на аппарате. Как только подойдет метраж, обусловленный графиком, наблюдатель дает команду и ассистент начинает закрывать обтюратор, выключая камеру в тот момент, когда щель обтюратора станет равна нулю. Перед съемкой объекта второй части наплыва пленка при закрытом обтюраторе возвращается на начало—до отметки, которая была сделана на зарядном конце перед началом первой съемки. Это необходимо для того, чтобы не засветить кадр при установке камеры на объекте второй экспозиции.

При работе на камерах, не имеющих сквозной наводки на пленку, отматывать пленку нужно только до начала затемнения. Свет на объекте второй части наплыва следует ставить так, чтобы он по контрасту и цвету был согласован с кадрами второго эпизода. Определение экспозиции делается также путем измерения освещенности в сюжетно важной части сцены или по яркости белого листа бумаги.

Когда объект второй экспозиции освещается с ночным эффектом, необходимо помнить, что высшие копировальные плотности негатива «под ночь» должны быть теми же, что и для дневного негатива, если объекты первой и второй съемок имеют те же коэффициенты отражения.

Разница должна быть только в контрасте освещения, иначе ночной объект будет безнадежно запечатываться при одновременной печати негатива, соединенного наплывом. При съемке второго объекта пленка пропускается через аппарат при закрытом обтюраторе до метража, с которого начинал закрываться обтюратор при первой экспозиции, после чего обтюратор открывается с той же скоростью.

Изготовление лабораторных наплывов делается с лавандовых позитивов, отпечатанных с обычно снятых негативов. Лабораторный наплыв удобен тем, что для него можно взять изображения, отобранные режиссером как наилучшие с точки зрения актерского исполнения, отметить на них точные границы начала и конца наплыва и передать лаборанту для изготовления контратипа. Если полученный наплыв режиссер бракует по длине или соотношению контрастов и плотностей в первой и второй частях, то можно изготовить другой наплыв без необходимости пересъемки актеров.

С помощью контратипирования можно делать наплывы любой длины, вплоть до самых коротких, в то время как на съемочной камере при съемке с нормальной частотой 24 кадра в секунду практически очень трудно сделать хороший наплыв короче 1 *м*. Если наплыв необходим для использования в качестве одного из элементов комбинированного кадра, например для съемки на его

фоне актеров, то надо печатать не с лавандовых позитивов, как обычно, а с негативов, получая лавандовый позитив.

Наплыв можно делать на машинах оптической печати, но контратипы, напечатанные проекционным путем, выглядят на экране гораздо хуже, чем отпечатанные контактной печатью. При оптической печати повышается контраст и выявляются мелкие механические дефекты изображения.

Для контактной печати наплывов в цехах комбинированных съемок используются различные копировальные машины, в том числе и съемочные головки машин оптической печати.

Лабораторные наплывы можно делать и обычным надежно работающим съемочным аппаратом. Для этой цели съемочный аппарат устанавливается в лаборатории перед листом равномерно освещенной белой бумаги. Печать ведется совсем без объектива или с длиннофокусным объективом, установленным на бесконечность, с тем чтобы лист бумаги оказался вне фокуса. Применять для печати короткофокусные объективы в обычном случае нельзя, так как они дают сильное падение освещенности в углах кадра, и, следовательно, углы отпечатанного изображения будут менее плотными.

Для таких работ съемочный аппарат должен иметь надежно работающий покадровый двигатель и гарантировать от технических неполадок, особенно царапин. Лучшим является аппарат ПСК с грейферным механизмом, имеющим пульсирующий фильмовый канал. Для отсчета кадриков аппарат снабжается счетчиком кадров, укрепленным на оси приводной ручки.

§ 4. ЗАМЕДЛЕННАЯ И МУЛЬТИПЛИКАЦИОННАЯ СЪЕМКА

Разберем два различных приема съемки: 1) замедленной и 2) мультипликационной.

Замедленной называется такая съемка, при которой движущийся объект фиксируется равномерно вращающимся съемочным аппаратом с уменьшенной против нормальной частотой кадросмен, то есть с частотой меньше 24 кадров в секунду. На практике применяется замедленная съемка с частотой от 18 кадров в секунду до нескольких кадров в сутки.

Мультипликационной называется покадровая съемка без соблюдения определенного интервала между съемками отдельных кадриков, причем в большинстве случаев движение в кадре возникает от покадрового перемещения или изменения объекта съемки (объемная мультипликация) или от последовательной смены рисованных фаз движения (графическая мультипликация).

Прием мультипликационной съемки породил самостоятельные области киноискусства—графическую и объемную мультипликации. Мы рассмотрим лишь применение технических средств муль-

типликации при выполнении кадров для художественной кинематографии.

Замедленная съемка как прием, позволяющий изменить реальный темп движения, применяется в кинематографе с самой ранней стадии его развития. С помощью замедленной съемки можно получить стремительное действие в том случае, когда его осуществление в натуре невозможно или связано с опасностью для актеров.

Применение замедленной съемки позволяет героям фильма, едущим на автомобилях, мотоциклах и других средствах передвижения, проделывать головокружительные повороты, внезапные торможения и прочие опасные и невозможные в обычных условиях действия. Если замедленную съемку применять умело, то она принесет большую пользу. Если же она используется без соблюдения чувства меры, то, наоборот, портит эпизод, заставляет зрителя не верить в правдоподобность происходящего. Дело в том, что при замедлении съемки наряду с ускорением темпа движения происходит изменение самого характера движения, отчего объект съемки перестает быть похожим на натурный объект.

Если, например, замедлить съемку натурного поезда или автомобиля с нормальных 24 кадров в секунду до 12 кадров в секунду, то стремительность движения возрастает в два раза, но поезд и автомобиль будут выглядеть макетами.

Если замедленной съемкой снять боксеров, ведущих бой, то возникает ощущение боя марионеток, а не живых людей. Таким образом, в игровой кинематографии изменять темп съемки можно и нужно, но необходимо соблюдать чувство меры.

В ряде случаев реалистический эффект получается и при значительном отступлении от нормального темпа съемки. Превосходно выглядят замедленно снятые облака. Если снять небо, на котором почти не чувствуется движения, на 4—6 кадров в секунду, то на экране зритель увидит быстро несущиеся облака, похожие на облака, снятые в бурю.

Для фильма «Космический рейс» нужно было снять взлет реактивного межпланетного корабля—астроплана—с эстакады. Хотелось показать необычную, фантастическую стремительность взлета. Съемка проводилась на макете астроплана в $^1/_{20}$ натуральной величины. При репетициях выяснилось, что сообщить макету необходимую большую взлетную скорость без специальных сложных механических приспособлений невозможно. Была сделана пробная замедленная съемка с частотой 12 кадров в секунду, в то время как для съемки макета в $^1/_{20}$ натуральной величины требуется частота не менее 100 кадров в секунду (см. об этом в главе о съемке макетов). На экране взлет астроплана выглядел хорошо.

Причина неожиданного успеха заключалась в том, что макет астроплана, плавно скользя по эстакаде, имел лишь поступательное движение вперед без побочных движений: колебаний, толчков и т. п. Из этого можно сделать вывод о том, что любое замед-

ление съемки дает желаемый реалистический эффект ускорения действия в том случае, когда снимается движущийся объект, имеющий равномерное движение, лишенное побочных движений, связанных с влиянием силы земного притяжения.

В сказочных фильмах иногда необходимо снять актера, играющего роль куклы. Для достижения правдоподобности такую съемку следует вести замедленно, предложив актеру медленно двигаться перед аппаратом.

Изменение скорости съемки создаст эффект уменьшения актера даже тогда, когда в кадрах не будет наглядного масштабного сравнения; и, наоборот, если не будет изменен темп съемки, актер не будет похож на куклу даже в тех кадрах, где произведено его совмещение в необходимом масштабе с предметами известного размера или с актерами нормального роста.

Особо следует остановиться на сверхзамедленной съемке. Такая съемка называется цейтраферной и применяется в научной кинематографии для изучения медленно происходящих событий. Всем известны кадры распускающихся на глазах зрителей цветов, роста растений, процессов кристаллизации и т. д. Такие съемки могут быть использованы в киносказках и научно-фантастических фильмах.

В фильме «Тайна вечной ночи» цейтраферная съемка растущих на глазах у зрителей растений позволила сделать эпизод, в котором демонстрируются особые свойства нового фантастического радиоактивного вещества, выброшенного из океана и ускоряющего в сотни раз рост растений. Особенный интерес для такого рода эпизодов имеет совмещение цейтраферной съемки с обычно действующими актерами методами комбинированной съемки.

Технически цейтраферная съемка выполняется с помощью специальной установки, в которой часовой механизм производит через заданное время включение осветительных приборов и покадрового двигателя съемочной камеры.

Замедленная съемка применяется в игровой кинематографии сравнительно редко, мультипликационные съемки имеют самое широкое применение.

Особо часто мультиплицирование предметов используется с целью показа их якобы самостоятельного перемещения на экране. Широко известно мультипликационное исполнение всякого рода надписей, выписываемых на экранах пером или без всякого пишущего инструмента. Соединяя обратную съемку с мультипликацией, получают кадры, в которых из куска глины возникают законченные скульптуры и т. д.

Особенно интересные кадры могут быть получены в том случае, когда мультиобъект работает в кадре одновременно с актером, что достигается применением способов комбинированной съемки.

В фильме «Веселые звезды» художником В. Левандовским сделано несколько таких кадров. В одном из них большая кисть, управляемая на расстоянии Тарапунькой (артист Ю. Тимо-

шенко), сама пишет картину. В этой шутке на тему о западноевропейской беспредметной живописи кисть выводит на картине цветные полосы и пятна, делает паузы, как бы созерцая плоды своих трудов, и снова начинает рисовать. В том же кадре зритель видит Тарапуньку, стоящего на лестнице перед картиной и жестами управляющего поведением кисти (фото 2).

Мультипликационной съемкой можно приводить в движение всякие макеты и модели. В одном из фильмов был показан механизированный макет новой Москвы, в котором происходили сложные и многообразные действия. Без мультисъемки показать такой действующий макет было бы совершенно невозможно.

Мультипликацией можно оживлять искусственные пейзажи, вводя в них то или иное движение. В фильме «В праздничный вечер» показана панорама общего плана ночной Москвы. Макет города, смонтированный из фотографий, выглядел безжизненно, если бы не мультипликационные троллейбусы и автомобили, которые сновали по его улицам.

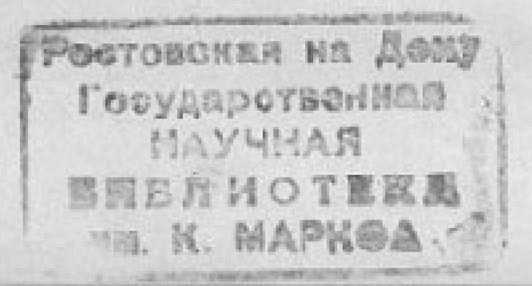
Технически движение мультипликационных объектов делается очень просто. После каждого снятого кадрика, иногда после двух или трех кадриков, художник-мультипликатор изменяет или перемещает снимаемый объект, после чего опять проводится съемка. Вся сложность этой работы состоит в работе мультипликатора, который должен иметь большой опыт и хорошую фантазию для того, чтобы оживший предмет не просто двигался, а двигался образно и занимательно. В некоторых случаях, как в приведенном примере с кистью, пишущей пейзаж, надо создать не только безукоризненно плавное живое движение, но и образ «героя», то есть сделать это движение очеловеченным, осмысленным.

Перед тем как приступить к съемке такого объекта, художник-мультипликатор должен ясно представить себе его роль, выявить для себя его характер, его повадки. После этого он составляет точную схему съемки, расписывая ее до мельчайших подробностей.

Часто такое действие необходимо согласовать с музыкальным фрагментом. В подобных случаях художник-мультипликатор производит расшифровку фонограммы и лишь после этого приступает к записи действия объекта, подчиняя его ритму музыкального сопровождения.

В некоторых случаях в игровой кинематографии возникает необходимость в замене живого актера мультипликационной куклой.

При съемке фильма «Космический рейс» надо было показать движение актеров в скафандрах по лунным горам. Так как в результате потери веса люди должны были перепрыгивать через холмы, делать шаги в десять раз большие, чем на земле, пришлось прибегнуть к съемке мультипликационных кукол, перемещая их через каждый снятый кадрик. В этом фильме, сделанном двадцать лет назад, не были использованы методы комбинированной съемки, с помощью которых можно соединить актера с любым макетным





фоном, так как в то время они были еще слабо разработаны. Поэтому все эпизоды на лунной поверхности пришлось делать с помощью одной мультикуклы, что привело к разоблачению приема съемки.

Сейчас можно снять эпизод на лунной поверхности значительно лучше, монтажно соединяя кадры, снятые с помощью мультикуклы, с актерскими кадрами, снятыми комбинированной съемкой. Сняв прыжок куклы, на общем плане его можно смонтировать с изображением актера, совмещенным с макетом лунной поверхности. Можно снять куклу через крупный план актера и этим исключить возможность разоблачения подмены. Это важно делать потому, что подменить куклой живого актера можно лишь в некоторых случаях и на очень коротком метраже, так как любые ухищрения не могут привести к полному подобию движений куклы движениям живого человека.

В некоторых фильмах кукла действует как герой фильма, и нет необходимости скрывать это от зрителя (фото 3). Но бывает, что в создании образа куклы используются и живой актер, и марионетка, и мультипликационная кукла.

Опыт таких съемок показывает, что кукольный герой, сделанный в фильме этими тремя средствами, получается недостаточно убедительным, так как он не похож на себя в разных частях фильма. Происходит это потому, что актер, изображающий куклу, обычно снимается с нормальной частотой кадросмен, и это делает его движения излишне плавными, лишенными легковесности и угловатости, а мультипликационная кукла, наоборот, снимается недостаточно тщательно, из-за чего ее движения изобилуют ненужными рывками.

Создавая образ куклы, постановщик должен стремиться к сближению характера движений персонажа при съемке его различными техническими приемами, только при этом может возникнуть единый пластический образ (фото 4).

В кинематографии мало распространены фильмы, в которых вместе с актерами в качестве основных героев действуют куклы. Режиссер А. Птушко еще очень давно начал делать такие фильмы с героем «Братишкиным», работающим в реальной среде, среди живых людей (фото 5). В то время съемка таких фильмов была трудна из-за весьма низкого уровня техники съемок. Сейчас, когда техника комбинированных съемок получила широкое развитие, создание таких картин было бы чрезвычайно желательно. Через похождения мультипликационного героя можно в живой и необычной форме показать нашу действительность.

Технически мультиплицирование куклы производится двумя способами: кукла делается на скелете, состоящем из шаровых шарниров, или, в более простом случае, ее скелет изготовляется из мягкой отожженной проволоки.

Для точного перемещения куклы в пространстве мультипликаторы используют ориентиры, позволяющие фиксировать положе-

ние куклы в пространстве и производить покадровое перемещение ее деталей на необходимую величину.

Для того чтобы кукла не только перемещалась, но и мимировала, изготовляются серии съемных масок, надеваемых на лицевую часть куклы. Для передачи сложных эмоций требуется до 500 отдельных съемных масок (фото 6).

С помощью объемной мультипликации иногда создаются живые существа, снять которые в обычных условиях сложно или совершенно невозможно. В фильме «Тайна вечной ночи» объемная мультипликация использована для съемки кальмаров, нападающих на батискаф (прибор для погружения в глубины океана). В фильме «Руслан и Людмила» объемной мультипликацией выполнен сказочный дракон. Хорошо получаются с помощью объемной мультипликации такие объекты, как крокодилы, так как живой крокодил на экране очень похож на макет.

Постановщик фильма, выбирая объемную мультипликацию для создания «живых» объектов, должен помнить, что сделать это очень трудно. Необходимо так строить эпизод, чтобы мультипликационный объект оказывался частично перекрытым первым актерским планом, снятым обычной съемкой, или чтобы позади мультипликационного объекта развивалось обычное действие.

Короче говоря, вводя объемную мультипликацию в игровой фильм, надо всеми средствами стараться скрыть ее от прямого рассматривания, иначе зритель быстро разоблачит подмену и эпизод будет испорчен. Надеяться, что средствами объемной мультипликации можно сделать большой эпизод со сложным реалистическим действием, не следует.

Значительно реже объемной мультипликации в игровой кинематографии применяется графическая мультипликация. В некоторых фильмах графическая мультипликация использована как монтажная вставка, не связанная с общим стилем картины. Эти случаи мы обсуждать не будем, так как это, по существу, простая склейка двух совершенно различных киноизображений.

Разберем интересные возможности, которыми обладает графическая мультипликация для создания целого ряда эффектов в игровой кинематографии. Искусство графической мультипликации в настоящее время достигло большого совершенства. Художники-графики создали ряд блестящих по уровню изобразительного мастерства произведений. Можно с уверенностью заявить, что сказочные или другие фильмы, требующие необычного оформления, в которых актеры действуют в обстановке, сделанной графической мультипликацией, будут производить хорошее эстетическое впечатление.

Желательно приступить к съемке таких фильмов и создать интересные и оригинальные зрелища.

Мало исследовано применение техники графической мультипликации для решения некоторых задач в обычной игровой кинематографии.

Для фильма «Застава в горах» нужно было снять сюжетно важный кадр, в котором ястреб нападает на летящего почтового голубя. Для съемки нашли дрессированного ястреба, но он не пожелал бить голубя. Снять эту сцену объемной мультипликацией также очень сложно, так как на чучелах невозможно добиться необходимой плавности и реалистичности движения птиц. Наиболее просто решить эту задачу, пользуясь техникой графической мультипликации. Для этого необходимо изготовить мультиперекладки, используя позитивы, на которых отдельно сняты полеты голубя и ястреба. Фантазия и умение художника-мультипликатора в этом случае требуется лишь для изображения короткого момента нападения ястреба на голубя.

В фильме «Мастера русского балета» оператор И. Фелицын удачно сочетал графическую мультипликацию летящих лебедей с декорацией, в которой действовали актеры (фото 7).

Хорошо использована графическая мультипликация в американском фильме «В старом Чикаго», где показано, как после возникновения в городе пожара пламя, гонимое ветром, перебрасывается с одного дома на другой дом. Для показа этого действия были изготовлены мультиперекладки летящего пламени, которые и впечатывались в изображение горящего макета. Получилось правдоподобное и отчетливо выражающее задание зрелище (фото 8).

Нам кажется, что техника графической мультипликации должна шире применяться в игровой кинематографии. Развитие комбинированной съемки и особенно освоение способа блуждающей маски позволяют это делать в большом количестве кадров и эпизодов.

§ 5. УСКОРЕННАЯ СЪЕМКА

Этот вид съемки применяется в случаях, обратных замедленной съемке. Если актеры снимаются не на 24 кадра в секунду, а на большее количество кадров, например 48 или 72 кадра, то их движение на экране замедляется во столько раз, во сколько увеличена частота съемки, то есть при 48 кадрах—в два раза, а при 72 кадрах—в три раза.

Съемка с увеличенной частотой называется рапидсъемкой и в игровой кинематографии используется в пределах от нормальных 24 кадров до 240 кадров в секунду. Бо́льшая частота съемки в настоящее время применяется только в целях научного исследования.

Рапидсъемка позволяет получать эффектные кадры, интересные для игровой кинематографии и особенно для картин фантастического и сказочного жанра.

В фильме-сказке «Золушка» рапидсъемкой сняты чудеса, которые творит мальчик, помощник феи. Мальчик протягивает впе-

ред руки, и на них сверху очень плавно опускаются туфельки, расшитые камнями-самоцветами; в этом случае рапидсъемка применена в сочетании с обратной съемкой.

При обратной съемке на 72 кадра в секунду туфельки, стоящие на руках у мальчика, с помощью очень тонких черных проволочек быстро поднимались вверх, за границу кадра. На экране получалось обратное зрелище—туфельки медленно опускались на руки мальчика.

В фильме «Яков Свердлов» рапидсъемкой снята разбивающаяся в мелкие куски стеклянная ваза. Это необычное действие, вставленное в эпизод смерти Свердлова, звучит символически.

Успешно применена рапидсъемка в фильме «Тарапунька и Штепсель под облаками». Футболисты, идущие после поражения в футбольном состязании, сняты ускоренно, и поэтому они чрезвычайно медленно движутся под звуки похоронного марша. Прием съемки образно передает их состояние после проигрыша.

Удачно использована ускоренная съемка в фильме «Далеко от Москвы» для показа водолазов, работающих под водой. Для этой сцены в павильоне перед аппаратом был поставлен большой аквариум с рыбами и водорослями, за которым в сухой декорации «дна моря» действовали водолазы в скафандрах.

При обычной съемке с частотой 24 кадра в секунду ощущения движения в воде не получилось, несмотря на наличие в кадре рыб, водорослей и воздушных пузырей. Как только применили ускоренную съемку с частотой 48 кадров в секунду, на экране возникло плавное движение, характерное для плотной водной среды, и зритель поверил, что сцена снималась под водой.

В § 4 главы I мы говорили, что при замедлении темпа съемки изменяется характер движения больших натурных объектов и они становятся похожими на игрушечные. При ускоренной съемке происходит обратное явление. Движения объекта, снятого с увеличенной частотой, делаются более плавными, величественными, объект начинает казаться зрителю большим, чем он есть на самом деле.

Если морские волны снять с нижней точки зрения с частотой, в полтора-два раза превышающей нормальную съемку, то они приобретут необычайный, почти сказочный вид и размер.

В фильме «Новый Гулливер» режиссеру А. Птушко надо было найти переход от начала фильма, сделанного в реалистической манере, к сказочному миру лилипутов. Требовалось чрезвычайно коротко охарактеризовать переход от обычного к необычному. А. Птушко и Н. Ренков засняли морскую волну ускоренной съемкой, а кучевые облака на небе—замедленной съемкой. Поставив кадр с морской волной, грандиозной и величавой, рядом с кадром, где клубятся в невиданном темпе облака, авторы получили очень хорошее начало для показа сказочной страны лилипутов. Еще лучше соединить в единый пейзаж рапидом снятые волны и замедленно снятые облака.

Свойство рапидсъемки увеличивать снимаемые объекты применяется в игровой кинематографии очень часто для того, чтобы небольшие макеты выдать на экране за настоящие сооружения, которые они изображают. Сущность явлений, происходящих при ускоренной съемке макетов, мы подробно разберем в главе, посвященной макетным съемкам. Сейчас мы лишь укажем, что без рапидсъемки совершенно немыслимо создание грандиозных батальных сцен с танками и самолетами, сцен пожаров, землетрясений и наводнений, морских боев с участием большого количества кораблей, так как все эти действия в современном кинематографе в большинстве случаев делаются на уменьшенных моделях-макетах. Только при применении рапидсъемки эти маленькие модели становятся похожими на большие натурные объекты (фото 9, 10).

Разбирая свойства замедленной съемки, мы говорили о том, что для создания правдоподобного образа маленькой куклы актер, играющий роль куклы, должен быть снят замедленной съемкой. Обратное явление происходит при ускоренной съемке. Если в фильме надо создать образ великана, то совершенно недостаточно применять способы комбинированной съемки, изменяющие масштабные соотношения между актером, играющим великана, и людьми. Необходимо дополнительно снимать великана ускоренной съемкой. Только при этом кадр будет восприниматься на экране не как простой монтаж снятых в разных масштабах обычных людей, а как кадр, в котором действительно существует великан рядом с людьми обычного роста (фото 11, 12).

§ 6. СЪЕМКА НА ФОНЕ ЧЕРНОГО БАРХАТА

Этот вид съемки пользовался большим успехом в первый период развития кинематографа, с его помощью делали примитивные, но очень забавные трюки. На фоне черного бархата легко снять нескольких актеров в разных масштабах, то есть с разными удалениями их от съемочной камеры, что создает иллюзию существования в одном кадре великанов и лилипутов.

Легко снять появление и исчезновение персонажей. Для этого актеру необходимо только появиться из-за бархатной занавеси, повешенной на съемочной площадке, или скрыться за ней. Очень популярны были кадры двойников, в которых один и тот же актер действовал в двух ролях.

Удивляли кадры, в которых показывались люди без голов. Для выполнения такого трюка на голову актера надевался черный бархатный колпак, и, так как действие происходило на фоне черного бархата, а пленка имела высокий контраст и малую фотографическую широту, зритель видел на экране человека без головы.

Зритель не замечал, что все эти действия происходят не в декорациях, а на совершенно черном фоне; он удивлялся трюкам,

Свойство рапидсъемки увеличивать снимаемые объекты применяется в игровой кинематографии очень часто для того, чтобы небольшие макеты выдать на экране за настоящие сооружения, которые они изображают. Сущность явлений, происходящих при ускоренной съемке макетов, мы подробно разберем в главе, посвященной макетным съемкам. Сейчас мы лишь укажем, что без рапидсъемки совершенно немыслимо создание грандиозных батальных сцен с танками и самолетами, сцен пожаров, землетрясений и наводнений, морских боев с участием большого количества кораблей, так как все эти действия в современном кинематографе в большинстве случаев делаются на уменьшенных моделях-макетах. Только при применении рапидсъемки эти маленькие модели становятся похожими на большие натурные объекты (фото 9, 10).

Разбирая свойства замедленной съемки, мы говорили о том, что для создания правдоподобного образа маленькой куклы актер, играющий роль куклы, должен быть снят замедленной съемкой. Обратное явление происходит при ускоренной съемке. Если в фильме надо создать образ великана, то совершенно недостаточно применять способы комбинированной съемки, изменяющие масштабные соотношения между актером, играющим великана, и людьми. Необходимо дополнительно снимать великана ускоренной съемкой. Только при этом кадр будет восприниматься на экране не как простой монтаж снятых в разных масштабах обычных людей, а как кадр, в котором действительно существует великан рядом с людьми обычного роста (фото 11, 12).

§ 6. СЪЕМКА НА ФОНЕ ЧЕРНОГО БАРХАТА

Этот вид съемки пользовался большим успехом в первый период развития кинематографа, с его помощью делали примитивные, но очень забавные трюки. На фоне черного бархата легко снять нескольких актеров в разных масштабах, то есть с разными удалениями их от съемочной камеры, что создает иллюзию существования в одном кадре великанов и лилипутов.

Легко снять появление и исчезновение персонажей. Для этого актеру необходимо только появиться из-за бархатной занавеси, повешенной на съемочной площадке, или скрыться за ней. Очень популярны были кадры двойников, в которых один и тот же актер действовал в двух ролях.

Удивляли кадры, в которых показывались люди без голов. Для выполнения такого трюка на голову актера надевался черный бархатный колпак, и, так как действие происходило на фоне черного бархата, а пленка имела высокий контраст и малую фотографическую широту, зритель видел на экране человека без головы.

Зритель не замечал, что все эти действия происходят не в декорациях, а на совершенно черном фоне; он удивлялся трюкам,

не вдаваясь в детали и подробности. Со временем однообразный черный фон в картинах этого рода, носивших название феерий, наскучил, захотелось увидеть трюковые сцены в реальных условиях декорации. Но сделать такие трюки в декорациях оказалось во много раз более сложным, а в некоторых случаях просто невыполнимым из-за низкого уровня кинотехники в то время.

В 1947 г. художники И. и В. Никитченко вместе с операторами М. Кирилловым и К. Алексеевым сняли короткометражный фильм «Яблочко», сделанный в манере старинных феерий, но на базе гораздо более высокой кинематографической техники. Успех фильма был необычайно велик.

Это, однако, не послужило толчком для создания короткометражного занимательного фильма, основанного на широком применении кинематографической техники. Причина заключается в том, что на студиях художественных фильмов нет подходящих условий для создания таких фильмов. Для них требуются специальные сценарии и особая организация труда специалистов. Может быть целесообразно организовать производство подобных кинофильмов на студиях графической и объемной мультипликации. Это выгодно и удобно потому, что многое из того, что необходимо для мультипликационных картин, может с успехом быть использовано в картинах, снятых методами комбинированных съемок, а методы комбинированных съемок могут быть очень полезны в мультипликационных картинах.

В современном кинематографе съемки на фоне черного бархата применяются лишь для создания нереальных действий, в которых одно изображение наложено на другое и просвечивает сквозь него. Чаще всего такие съемки нужны для показа сновидений или воспоминаний. Иногда с их помощью делаются феерические эпизоды в сказочных фильмах.

В фильме «Первая девушка» на фоне черного бархата с небольшим ускорением (на 35 кадров в секунду) снята идущая на аппарат пара влюбленных, второй экспозицией на ту же пленку сняты облака. На экране это действие выглядело очень эффектно: просвечивание облаков сквозь фигуры актеров и необычный характер движения придавали сказочность этим кадрам.

В фильме «Мексиканец» герой фильма Ривера должен в матче бокса победить своего соперника и на полученные деньги купить оружие для революционеров. Соперник силен, и Ривера оказывается в нокдауне. Режиссер показывает зрителям цирк с точки зрения ошеломленного Риверы. Ревущие зрители цирка вращаются на экране, но вот сквозь них вырисовываются винтовки. Ривера берет себя в руки и встает: матч продолжается. В этом кадре в первую экспозицию снята декорация цирка, заполненная зрителями, а второй экспозицией—винтовки, поставленные на фоне черного бархата.

Технически двойное экспонирование делается очень просто. В первую экспозицию обычно снимается декорация или натура с реальными актерами, а во вторую экспозицию на фоне черного бархата доснимается нереальный объект, условно изображающий сновидение, воспоминание и т. п. При съемке первой экспозиции оператор компонует кадр и освещает сцену с учетом досъемки объекта второй экспозиции. Для второй экспозиции в павильоне вешается черный бархат большого размера, позволяющий поставить объект второй экспозиции на значительном расстоянии от него. Это нужно для того, чтобы при освещении объекта свет по возможности не попадал на черный бархат, иначе при большой фотографической широте современных негативных пленок бархат может проработаться на негативе. Помост, по которому движется объект второй экспозиции, покрывается бархатом глубокого черного тона, который по возможности не освещается.

Хорошо получаются двойные экспозиции, когда объект второй экспозиции имеет небольшой яркостный интервал; при съемке же во вторую экспозицию контрастных объектов, например актера, одетого в черный костюм, часто ничего не получается, так как черный костюм не дает на негативе существенной плотности и на экране вместо «видения» получается несколько разрозненных светлых пятен, не дающих представления о его форме.

Соотношение экспозиций, с которыми снимаются первый и второй объекты, играет большую роль и зависит от смысловой задачи, стоящей перед исполнителем. Чаще всего «видение» экспонируется так, чтобы на экране по яркости и четкости доминировал реальный объект. Когда объект первой экспозиции и объект второй экспозиции имеют одинаковое смысловое значение, надо экспонировать оба объекта примерно в равной мере, контролируя соотношение плотностей проявкой пробы. Следует заботиться о том, чтобы общая плотность, создаваемая на негативе обоими объектами, не превышала принятой для негативов этого эпизода максимальной копировальной плотности.

Это значит, что когда один объект в кадре накладывается на второй, на каждый из объектов нужно взять приблизительно в два раза уменьшенную экспозицию против той, которая принята для экспонирования обычных кадров.

Для выполнения двойных экспозиций необходим прецизионный аппарат, дающий хорошую устойчивость обоих изображений, иначе малейшее качание одного изображения по отношению к другому совершенно испортит впечатление. Часто появление «видений» делается путем постепенного увеличения угла раскрытия обтюратора. При этом объект второй экспозиции появляется не сразу, а постепенно и так же постепенно исчезает при закрывании щели обтюратора.

Иногда желательно согласовать движения актеров, снимаемых в первой и во второй экспозициях, или реплики при разговоре одного персонажа с другим. Это весьма сложно сделать, пользуясь

Фото 1. Кадр из фильма «Садко», снятый на макете

Фото 2. Кадр из фильма «Веселые звезды».



Фото 3.

Кадр из фильма «Золотой ключик». Актеры исполняют роли кукол

Фото 4.

Кадр из фильма «Веселые звезды». Актриса Рина Зеленая в роли куклы



Фото 5.

Герой объемномультипликационного фильма «Братишкин» в роли киномеханика



Фото 6.

Кадр из фильма «Новый Гуливер».





Фото 7. Кадр из фильма «Мастера русского балета». Летящие лебеди выполнены графической мультипликацией

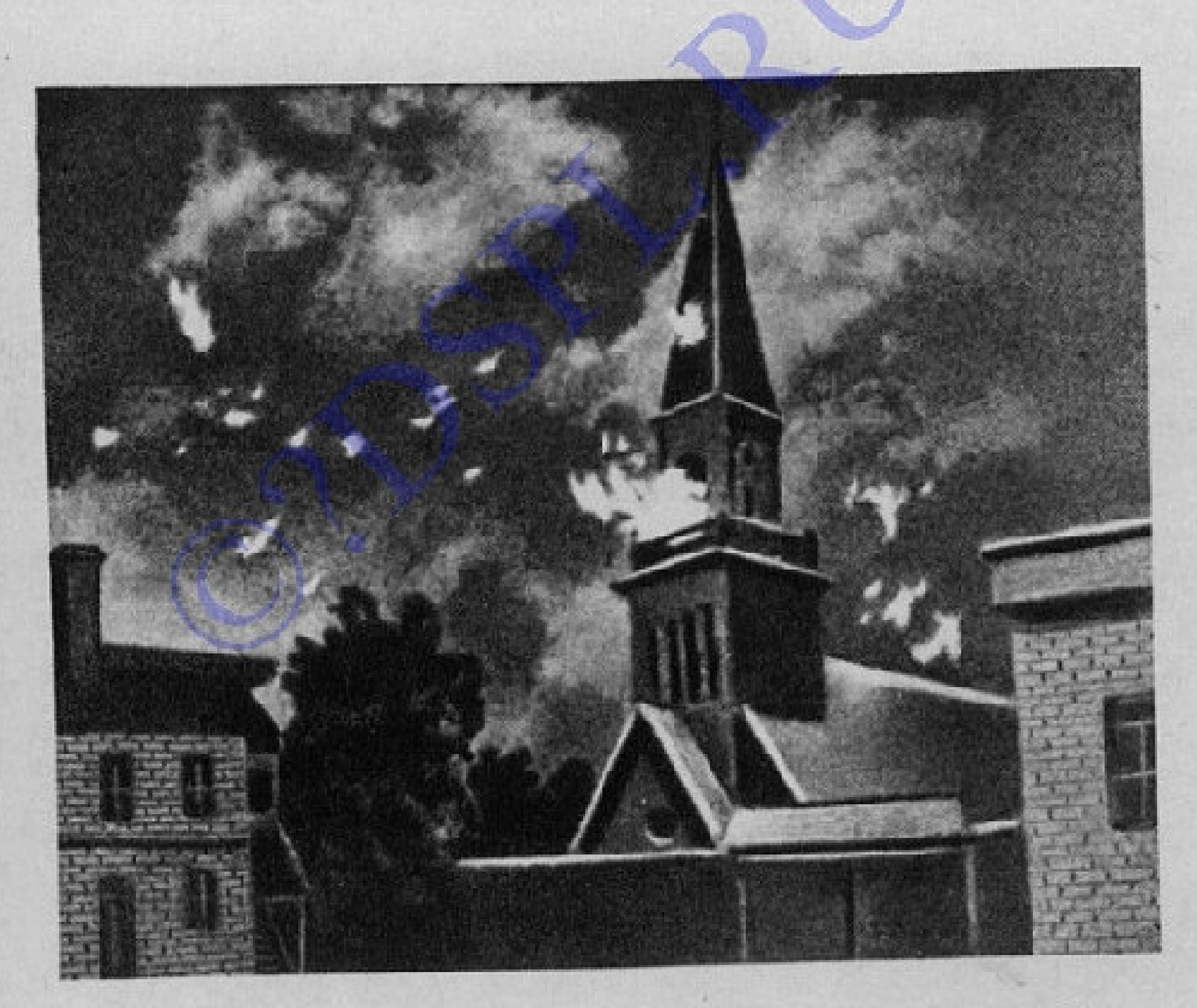


Фото 8. Кадр из фильма «Пожар в Чикаго». Пламя сделано графической мультипликацией

секундомером, так как движения или реплики должны быть согласованы очень точно и режиссер, следящий за актерами по секундомеру, не успевает подавать команды.

В этих случаях удобно записать на магнитной фонограмме команды и под эту фонограмму, пропускаемую в фильмфонографе, производить как первую, так и вторую съемки. Съемочный аппарат заряжается перед первой и второй съемками так, чтобы в кадре находилась отметка, сделанная на зарядном конце пленки. Включать съемочную камеру при первой и второй экспозициях необходимо в одно и то же время, для чего на магнитной фонограмме записывается соответствующая команда.

При необходимости заснять разговор между персонажами первой и второй экспозиций следует предварительно записать его на фонограмме. Тренируя каждого из актеров, можно добиться точного совпадения актерских артикуляций как в первой, так и во второй экспозиции с контрольной фонограммой, что создаст впечатление правдоподобного диалога между актерами, заснятыми в разное время.

Иногда подобные кадры удобнее выполнить не путем многократного экспонирования, а приемом, предложенным оператором М. Кирилловым и названным приемом отраженного совмещения. «Реальный» объект снимается как обычно, а «нереальный» располагается сбоку на фоне черного бархата и отражается в объектив съемочной камеры от частично прозрачного зеркала, поставленного под углом 45° к оптической оси объектива. Так были сняты многие кадры для фильма «Снежная королева», в котором главный образ трактовался авторами как сказочное призрачное «видение».

Этим приемом был выполнен интересный кадр в фильме «Кащей Бессмертный», где показана нереальная полупрозрачная Марья Маревна, лежащая в хрустальном гробу. В декорации был поставлен хрустальный гроб, а Марья Маревна лежала сбоку на помосте, покрытом черным бархатом на черном фоне. Ее изображение, отраженное в объектив частично прозрачным зеркалом, совмещалось с хрустальным гробом, в результате чего и был получен очень эффектный и сказочно необычный кадр.

Прием отраженного совмещения удобен тем, что при съемке режиссер и оператор могут видеть в лупу аппарата готовый комбинированный кадр и поэтому им легко найти необходимые масштабные и яркостные соотношения между «реальным» и «нереальным» объектами.

При использовании этого приема значительно упрощается съемка диалогов и движений актеров, согласованных во времени. Надо стремиться использовать отраженное совмещение во всех случаях, когда оба объекта могут быть сняты с одинаковой частотой кадросмен, например на 24 кадра в секунду.

При съемке объектов, требующих различной частоты кадросмен, неизбежно применение многократного экспонирования.

§ 7. СЪЕМКА КАМЕРОЙ, ПОСТАВЛЕННОЙ НЕОБЫЧНЫМ ОБРАЗОМ

Прием этот очень прост, однако при интересном применении он дает совершенно необычное зрелище и разоблачить его нелегко.

Представим себе, что необходимо снять кадр, в котором актер взбирается по карнизам многоэтажного дома. Вот он схватился за ветхую водосточную трубу, движется по узенькому карнизу, искусно балансируя между оконными проемами. Если снимать такой кадр на натуре или в обычной декорации, то возникнет множество трудностей и не всякий актер окажется способным на такие головокружительные действия. Если построить не вертикальную декорацию, а наклонить ее под углом 45° к полу и снимать кинокамерой, расположенной так, чтобы оптическая ось объектива была перпендикулярна стене декорации, то ползущий по наклонной декорации актер на экране будет выглядеть ползущим по вертикальной стене, но риска упасть не будет.

В сказочных или фантастических фильмах этим приемом очень просто сделать кадры, в которых человек, как муха, ходит по потолку или по вертикальной стене. Особо впечатляют такие кадры, когда при съемке этот прием сочетается с другими, более сложными способами комбинированной съемки.

Если в приведенном примере актер ходит по карнизу многоэтажного дома, а за углом дома видна панорама города, снятого с верхней точки, видны пешеходы и транспорт, то такой кадр произведет еще более сильное впечатление. Сделать его можно следующим образом: сначала снять декорацию стены дома, поставленную под углом 45°, повесив в то место, где должен быть пейзаж улицы, занавеску из черного бархата. Далее на эту же пленку заснять улицу с крыши какого-либо многоэтажного дома. Снимая улицу, следует закрыть от света ту часть кадра, на которой уже снята декорация. Технические приемы, с помощью которых закрывается снятая часть кадра, описаны в главе V. Здесь мы лишь скажем, что такую двойную съемку можно сделать так, что ни один зритель не найдет границы между декорацией и натурой. Соединяя прием необычно поставленной камеры с иными, более сложными способами комбинированной съемки, можно добиться многих других, еще более разительных результатов.

В фильме «Тарапунька и Штепсель под облаками» сделан такой кадр: Тарапунька, аккуратно ступая, идет по карнизу телевизионной вышки. Внизу, в глубине, видна улица города. Вот он поскользнулся и повис на руках над улицей на огромной высоте, внизу движутся машины и пешеходы (фото 13). Но руки ослабли, и Тарапунька летит вниз.

Этот кадр сделан путем сочетания приема необычно поставленной камеры со способом блуждающей маски. В павильоне перед инфраэкраном (см. главу VIII) была поставлена декорация теле-

визионной вышки не перпендикулярно плоскости пола, а с большим наклоном, почти лежа. Актера подвешивали на специальном корсете с помощью тонких черных тросов к фермам потолка павильона. Подвеска укреплялась так, что актер свободно висел в шести метрах от декорации вышки ближе к экрану, а перед съемкой его подтягивали к декорации.

Схватившись за лежащую декорацию руками, Тарапунька удерживался около нее несколько секунд, после чего отпускал руки и на маятниковой подвеске улетал от аппарата к экрану. После изготовления блуждающей маски на эту же пленку была снята улица города с высокого дома аппаратом, сильно наклоненным вниз. В результате зритель увидел на экране удивительный, но совершенно безопасный для актера трюковой кадр.

Интересно использовали прием необычной установки камеры в фильме «Космический рейс». В этом фильме снимался большой эпизод, где показывалось поведение актеров в кабине корабля для межпланетных путешествий — астроплана в тот момент, когда они потеряли вес, выйдя за пределы земного притяжения. Надо было сделать кадры, в которых актеры как бы плавают в пространстве на фоне стен кабины астроплана.

В то время, когда снимался этот фильм, не был еще разработан способ блуждающей маски, и авторам фильма пришлось воспользоваться менее совершенными техническими средствами.

В павильоне установили стенку декорации кабины корабля, вращающуюся на толстой деревянной оси, а съемочный аппарат — в приспособлении, позволяющем вращать его вокруг оптической оси. Если с одинаковой скоростью вращать аппарат и декорацию, то на экране мы не увидим никакого движения.

Если подвесить на тонких черных тросах актера между съемочным аппаратом и декорацией и начать вращать аппарат вместе с декорацией, то актер, делающий несложные плавательные движения, будет на экране выглядеть вращающимся вокруг себя, как пропеллер.

В этой же картине нужно было показать, как актер, играющий академика Седых, спасая мальчика, летящего рядом с астропланом с космической скоростью, бросает ему веревку. В кадре должно произойти следующее: академик стоит на межпланетном корабле; на некотором расстоянии от корабля в пространстве мы видим мальчика. Академик размахивает веревкой, собранной кольцами, и бросает ее вперед. Веревка ввиду отсутствия силы тяжести и ветра летит вперед, распрямляется и останавливается параллельно нижней кромке экрана.

Сделать такой кадр на обычной декорации практически невозможно. Если к веревке привязать длинный тонкий трос с противовесом, перебросив его за пределами кадра через блок, то и в этом случае вылетевшая из рук актера веревка, вытянувшись, повиснет с большим прогибом посредине, что даст зрителю представление о наличии силы земного притяжения.

Такой кадр можно сделать, используя прием необычно поставленной камеры. Для этого следует часть декорации «Палуба астроплана» поставить вертикально, а для того, чтобы актер мог стоять на вертикальной декорации, прикрепить к ней прочный металлический каркас. Перед съемкой к каркасу широкими ремнями надо привязать актера, скрыв каркас под его костюмом. Поставив против такой декорации аппарат не обычно, а набок, можно снимать задуманный кадр. Актер бросит моток веревки вниз, но на экране зритель увидит веревку, летящую вперед и останавливающуюся в пространстве без всякого прогиба.

Можно привести много примеров использования необычной установки съемочной камеры. Особый интерес этот прием приобретает в сочетании с современными сложными способами комбинированной съемки, позволяющими получать интересные и не расшифровываемые зрителем кинематографические зрелища.

Глава II

СЪЕМКА РИСУНКОВ И МАКЕТОВ, ЗАМЕНЯЮЩИХ В КАРТИНАХ НАТУРНЫЕ ИЛИ ДЕКОРАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ

Рисунки и макеты часто заменяют в фильмах натуру и декорации. По организационным соображениям такие кадры выполняются художниками и операторами комбинированных съемок, отчего они получили название комбинированных, хотя комбинирования в буквальном смысле слова при выполнении этих работ не больше, чем при обычных съемках.

Отнесение этих съемок к комбинированным имеет смысл еще и потому, что задача большинства современных способов комбинированной съемки состоит именно в замене натурного объекта рисунком и макетом и, следовательно, съемка макетов или рисунков на полный кадр есть наиболее простой частный случай такой замены.

Съемки рисунков и макетов требуют выполнения целого ряда условий, лишь при этом удается получить убедительные, реалистические изображения, не отличающиеся от снятых на обычных натурных объектах.

§ 1. СЪЕМКА РИСУНКОВ

Рисунки в качестве заменителей натурных объектов применяются в кинопроизводстве редко, так как, снимая их, чрезвычайно сложно получить кадры, вполне похожие на натуру. Для этого необходима высокая квалификация художника-исполнителя и особая тщательность выполнения. Гораздо проще сделать убедительные кадры на макетах, однако рисунки обладают своими особыми возможностями, поэтому считать, что ими вообще не следует пользоваться, неверно. Особенно интересно сочетание макетов с рисунками (фото 14).

В картине «Выборгская сторона» сделан ряд рисованных кадров дореволюционной петербургской окраины. Найти в современном Ленинграде натуру, похожую на старый Петербург, невозможно, сооружать же большие декорации для съемки нескольких

статичных пейзажей—очень сложно и дорого. При использовании рисунков результат на экране получился хороший.

В картине «По щучьему веленью» рисунок использован для трюкового наплыва, показывающего переход от зимнего пейзажа к летнему. На натуре летом был снят пейзаж с небольшим озером на первом плане. С кадрика проявленного негатива отпечатано фотоувеличение, из которого художник сделал зимний пейзаж, сохранив все неподвижные элементы: деревья, избы на заднем плане и т. п. Полученный рисунок устанавливался перед съемочным аппаратом с большой точностью так, что он в своих статических деталях совмещался с негативным изображением летнего пейзажа, вставленным в фильмовый канал съемочного аппарата.

После съемки нескольких метров рисованного зимнего пейзажа обтюратор съемочной камеры закрывался, затем на эту же негативную пленку из затемнения печатался контратип с лавандового позитива летнего пейзажа. На экране зимний пейзаж постепенно заменяется летним, деревья покрываются листвой, заснеженное пространство превращается в озеро с бликующими волнами. Здесь статичность зимнего рисунка оправдана самим смыслом кадра, показывающим пробуждение природы весной.

В научно-популярном фильме «Кометы» с помощью рисунка сделан пейзаж города на рассвете. На экране видно, как постепенно светлеет небо, ночной пейзаж переходит в утренний.

Анализируя имеющийся опыт использования рисунков в фильмах, можно сказать, что с их помощью удовлетворительно получаются кадры, изображающие удаленные, не резко очерченные объекты. Особенно хороши рисунки для выполнения вечерних или ночных пейзажей, пейзажей с эффектом дымки или тумана. Труднее сделать городской пейзаж с достаточно близко расположенными строениями и совершенно невозможно правдиво изобразить объемные фактурные первоплановые объекты.

Для фильма «Школа мужества» нужно было сделать пейзажи старого волжского провинциального городка. Несмотря на то, что художник выполнил эти пейзажи весьма профессионально, на экране они не производили правдивого впечатления и не были включены в фильм.

При выполнении рисунков, заменяющих в фильме натуру, надо стремиться к самому строгому соблюдению перспективы. Писать рисунок следует тщательно, без заметных даже на близком расстоянии мазков кисти. Детали пейзажа должны быть сделаны со всеми подробностями, однако с учетом ви́дения их на соответствующем расстоянии при выбранных атмосферных условиях.

Для цветных фильмов пейзажи чаще всего пишутся маслом, иногда могут быть использованы гуашь, пастель и акварель. При работе маслом легче изменять цвет отдельных частей рисунка, удаляя ошибочно нанесенную краску и нанося на это место краску другого оттенка. При работе маслом получается наибольшая

насыщенность цветов и максимально возможный яркостный интервал. При выполнении рисунков иными красками, например акварелью, возникают большие трудности. Акварель, являющаяся прозрачной краской, не может быть нанесена на рисунок повторно с целью исправления цветового тона, так как при этом получаются грязные пятна.

В акварельном рисунке часто трудно достичь желаемого контраста и цветовой насыщенности. Но акварель имеет и свои положительные качества. Ею легко и быстро наносятся основные цвета, при этом художник хорошо видит карандашный контур рисунка, цвета получаются мягкими, с хорошими переходами от одного тона к другому.

Художник И. Гордиенко предложил комбинированный способ изготовления рисунков для съемки в цветном кинематографе. По этому способу рисунок вначале пишется акварелью и покрывается жидким клеем БФ-2. После того как клей высохнет, рисунок может быть дополнительно прописан маслом для усиления контрастов и увеличения насыщенности цвета. Прослойка из клея БФ-2 защищает основной акварельный рисунок от порчи масляной краской. Эта технология сейчас широко применяется на киностудии «Мосфильм». Она позволяет делать рисунки быстрее и лучшего качества.

Рисованный пейзаж должен решаться живописно, с учетом влияния атмосферы на детализированность разно удаленных частей пейзажа. Рисунки, написанные сухо, протокольно, не способны создать нужный реалистический эффект. Чрезмерная детализированность на удаленных частях лишает изображение пространственности, делает его плоским.

Цветовое решение не может быть условным, но оно не может быть и чрезмерно натуралистическим. В натурном пейзаже, снятом на цветной многослойной пленке, совершенно отчетливо видно изменение цветовой гаммы от расстояния. Цвет удаленных элементов пейзажа разбеливается, переходя от насыщенных цветов на переднем плане к мягким, белесым на заднем плане.

Атмосферная дымка изменяет цвета удаленных объектов, делая их более холодными. Все эти изменения цветовой гаммы обязательно должны быть изображены и подчеркнуты художником.

С увеличением расстояния теряется детализированность объектов съемки, однако их контуры остаются достаточно резкими. Очень характерно, что в пейзаже всегда резким получается облачное небо. Мы говорим об этом потому, что часто операторы, желая при съемке исправить грубо написанный художником пейзаж, снимают рисунок оптикой с приставками, сильно снижающими резкость. При этом изображение становится «ватным», расплывчатым и поставленное в эпизоде рядом с натурными пейзажами резко отличается от них по фактуре. При съемке рисованных пейзажей применять диффузионы, сетки и иные смягчающие приспособления надо очень осторожно или совсем не применять.

Лучший эффект дает применение туманных фильтров или запудренных стекол, установленных перед объективом. Снижая яркостный контраст изображения и насыщенность цвета в нем, они мало снижают резкость.

Интересную работу с рисованным пейзажем проводили оператор М. Карюков и художник Д. Демьяненко. Недавно эта работа была повторена оператором Г. Айзенбергом и художником И. Гордиенко. Они изготовляли рисунки на пластинках, рассеивающих свет, например на молочных, матовых стеклах или на засвеченных фотопластинках. Такой рисунок, снятый на кинопленку, дает на экране исключительно интересный в изобразительном отношении эффект. Этим способом очень естественно может быть передана пространственная дымка. Можно сделать пейзаж, в котором контрастный и резкий первый план сочетается с обобщенным, еле намеченным абрисом второго плана. Комбинируя искусственный пейзаж из нескольких пластинок или снимая рисунок через светорассеивающий слой, можно получать совершенно различные киноизображения с одного и того же рисунка.

Все эти приемы снижения яркостного контраста и насыщенности цвета рисунка приводят к имитации больших расстояний, к эффекту съемки в дымке и тумане. В тех случаях, когда с помощью рисунка необходимо сделать пейзаж с большими контрастами, приходится прибегать к совершенно другим приемам.

Мы уже говорили о том, что надо избегать выполнения в рисунке первоплановых контрастных и фактурных объектов. Такие объекты с гораздо большим успехом можно делать в виде макетов. Но часто нужно выполнить в рисунке общий план с повышенным контрастом, например пейзаж ночного города. Этот пейзаж характерен именно высоким яркостным интервалом. Освещенные окна, светящиеся вывески магазинов, светящиеся рекламы, огни движущегося транспорта сочетаются с очень слабо намеченным небом, с темными силуэтами зданий. Сделать такой кадр в обычном рисунке практически невозможно, так как яркостный интервал натурного объекта составляет не менее 1 : 500, а яркостный интервал рисунка может быть не больше 1 : 40, так как самая белая краска, которую применяет художник, отражает 80% света, а самая черная—около 2%.

Пейзаж, написанный такими красками и снятый обычным образом, производит неприятное впечатление. Изображение на экране выглядит жухлым, серым. Для повышения яркостного интервала в рисунке применяют дополнительное освещение на просвет или поверх рисованного пейзажа наносят особые люминесцентные краски, которые при освещении ультрафиолетовым светом дают интенсивное дополнительное свечение, увеличивающее его яркостный интервал (фото 15).

Способ дополнительного освещения рисунка на просвет прост и состоит в следующем: художник, написав пейзаж города на бумаге, ставит его на просветный станок и окрашивает обратную

Фото 9. Рабочий момент рапидсъемки макетов кораблей в бассейне

Фото 10. Рабочий момент рапидсъемки макета поезда

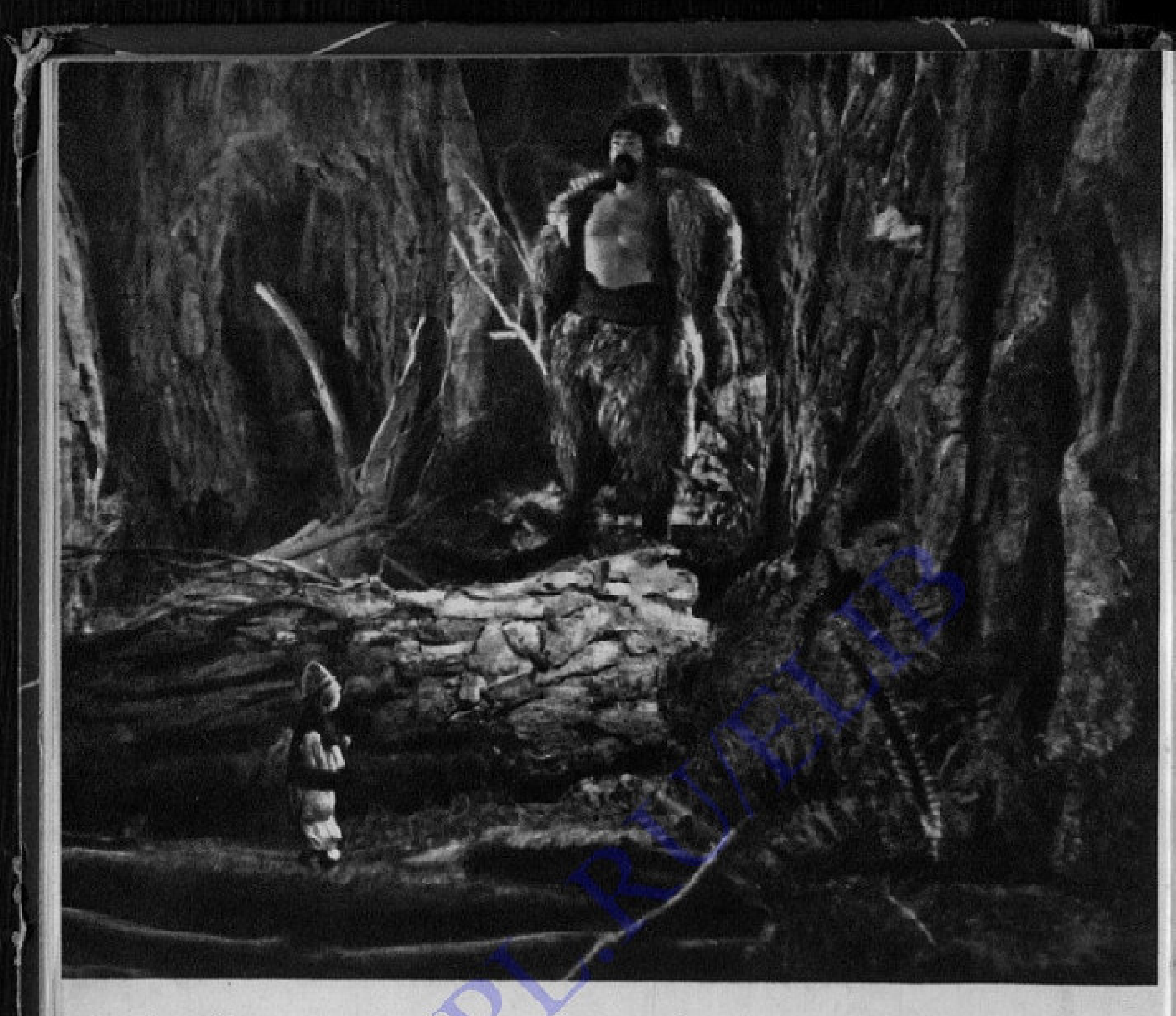


Фото 11. Кадр из фильма «Андриэш»; актер в роли великана

Фото 12.

Кадр из фильма «Багдадский вор»; актер в роли великана

Кадр из фильма «Тарапунька и Штепсель под облаками». Тарапунька и декорация сняты необычно установленной камерой

Фото 13.



Фото 14. Рисованный пейзаж, заменяющий в фильме натуру

Фото 15. Пейзаж ночного города, выполненный люминесцентными красками

сторону рисунка в теневых местах черной краской, оставляя неокрашенными места, соответствующие сильно освещенным участкам. Там, где имеются изображения источников света, художник делает в бумаге сквозные отверстия и с обратной стороны заклеивает их материалом, диффузно рассеивающим свет,— арказолем, калькой или папиросной бумагой. Если хотят получить цветные источники света, отверстия заклеиваются, кроме того, цветными желатиновыми или целлофановыми фолиями.

При съемке такого рисунка оператор освещает его передним светом и, кроме того, дополнительными источниками света сзади на просвет, получая любой необходимый яркостный интервал. При цветной съемке нельзя сильно завышать яркостный интервал, так как широта цветной пленки невелика и чрезмерно светлые детали теряют цвет, превращаясь из-за ореолов в неприятные расплывчатые пятна.

Недостатком такого способа повышения яркостного интервала является ограниченность технических возможностей при обработке рисунка. Практически этим способом можно сделать лишь прямые источники света и грубые блики, сделать же полутоновые рефлексы весьма затруднительно.

Значительно большие возможности дает использование люминесцентных красителей. Этот способ для кинематографических целей был предложен оператором П. Клушанцевым. Способ Клушанцева состоит в том, что написанный художником пейзаж освещается обычным белым светом и дополнительно облучается невидимыми для глаза ультрафиолетовыми лучами.

Для облучения рисунков можно применять приборы ПРК-7 с ртутными лампами мощностью 1 *квт*, прикрытыми увиолевыми фильтрами марки УФС-3. Эти фильтры, пропуская ближние ультрафиолетовые лучи, полностью поглощают весь видимый участок спектра, а также коротковолновые ультрафиолетовые лучи, оказывающие вредное биологическое действие. На пейзаж, написанный обычными красками, художник кистью или другим инструментом накладывает специальные люминесцентные красители, интенсивно светящиеся под воздействием ультрафиолетовых лучей.

В настоящее время для цветной киносъемки разработана палитра люминесцентных красителей, дающих достаточно интенсивное и насыщенное свечение. Люминесцентные краски изготовляются в виде лаковой краски, гуаши и пастели. Наиболее удобны для работы лаковые краски, легко смешивающиеся с обычными масляными красками. При смешивании люминесцентных красителей с обычными красками можно ослаблять люминесцентное свечение и получать полутона.

Художник, нанося люминесцентные краски на рисунок, облученный ультрафиолетом, визуально контролирует как яркостные, так и цветовые соотношения, добиваясь необходимого изобразительного эффекта.

Для получения в рисунке эффекта прямого ярко светящегося источника цветного освещения необходимо на место рисунка, соответствующее светящейся точке, наносить белый люминесцентный краситель, а ореол вокруг него делать цветной люминесцентной краской. Только при этом удается получить ощущение большой яркости и цветности источника света.

При смешивании люминесцентных красителей дополнительных цветов получается не субтрактивный, а аддитивный эффект. Это значит, что при смешивании синей и желтой краски получается не зеленый цвет, а белый. Эту особенность люминесцентных красителей надо учитывать при обработке ими рисунков.

Несколько слов следует сказать о технике съемки рисунков, на которые наложены люминесцентные красители.

Ультрафиолетовые лучи, невидимые для глаза, производят сильное фотографическое действие на цветную кинопленку, давая засветку рисунка светом, аналогичным синему свету. Такая засветка вредна, так как она не может быть проконтролирована глазом художника или оператора. Для исключения влияния ультрафиолетовых лучей перед объективом съемочной камеры ставится светофильтр, пропускающий все видимые лучи, но не пропускающий ультрафиолетовых лучей.

Можно применять обычный эскулиновый фильтр с концентрацией красителя 0,5 H, но этот фильтр под воздействием падающих на него ультрафиолетовых лучей светится, отчего возникает небольшая ровная вуаль по всей площади кадра. Лучший результат дают несветящиеся минус ультрафиолетовые светофильтры с красителем в массе стекла, например *GG*-3 немецкой фирмы Шотт или советские ЖС-4.

Второй очень важный вопрос, не получивший пока окончательного технологического решения, состоит в правильном подборе компенсационных светофильтров на съемочном объективе. Освещение рисунков, как уже было сказано, производится одновременно белым светом и ультрафиолетовыми лучами. Так как мощность источников ультрафиолетовых лучей невелика, приходится применять покадровую съемку с выдержкой от 1 до 1/8 секунды. Поэтому при съемке на цветной пленке ДС-2 нельзя применять дуговые осветительные приборы, к которым балансирована эта пленка.

Пригодным для практики является осветительный прибор с лампой накаливания. Но спектральные качества его негодны для пленки ДС-2, и для правильного экспонирования приходится перед объективом съемочной камеры устанавливать компенсационные светофильтры. Обычно при этом используется пурпурный фильтр 60% и голубой фильтр 80%. Такие фильтры оказывают вредное влияние на цветность люминесцентных красителей, чрезмерно подавляя красные и особенно зеленые цвета. Это обстоятельство заставляет компенсационные светофильтры ставить не на объектив съемочного аппарата, а на осветительные приборы.

Установка компенсационных светофильтров на осветительные приборы улучшает качество цвета люминесцентных красителей. Однако и при этом не все красители дают на экране одинаково хорошее цветное изображение, что объясняется различной яркостью и актиничностью красителей, входящих в существующую палитру. Прежде чем приступать к работе с люминесцентными красителями, необходимо заснять шкалу, составленную из полос бумаги, покрытых этими красителями, облученную ультрафиолетовыми лучами. Видя на экране качество цветной репродукции, можно произвести фильтровую коррекцию, то есть сократить яркость излишне экспонированных люминесцентных красителей, и этим поднять яркость тех, которые без компенсации дают недостаточную плотность на негативе.

Найдя съемочный режим для люминесцентных красителей в виде компенсационных светофильтров на объективе съемочного аппарата, можно приступить к подбору компенсационных светофильтров на осветительных приборах. Эти светофильтры, разумеется, должны ставиться с учетом тех, которые уже стоят на объективе и коррегируют цветность люминесцентных красителей.

Эту работу надлежит провести один раз для каждого типа цветной пленки, а именно для пленки дневного света или пленок для ламп накаливания (ЛН-2 или ЛН-3). Отступления от найденных режимов могут быть лишь при грубом отклонении той или иной пленки от типа или в случае соединения рисунка, выполненного люминесцентными красками, с натурным объектом, снятым в нестандартных световых условиях.

Заслуживает внимания способ завышения яркостного интервала рисунка, предложенный И. Фелицыным. Он состоит в следующем: рисунок, выполненный художником, устанавливается на специальном станке и освещается осветительными приборами. Рядом с киносъемочной камерой ставится фотоаппарат с объективом большой светосилы, которым оператор снимает рисунок на фотопластинку, проявляет негатив и печатает с него диапозитив. Обработанный диапозитив вставляется в то же место фотоаппарата, в котором стояла пластинка при съемке, то есть на место кассеты, и просвечивается достаточно мощным источником света. В силу обратимости оптических явлений через диапозитив на светлые места рисунка упадет больше света и на темные места—меньше света, то есть подсветка через фотоаппарат увеличит яркостный интервал рисунка, приближая его градацию к натурной.

Особый интерес представляет способ Фелицына для улучшения качества фотографий, которые могут с успехом использоваться вместо рисунков в роли заменителей натурных объектов.

В качестве примера возможного использования фотографий приведем случай, происшедший во время съемки картины «Падение Берлина». Необходимо было снять актерскую сцену внутри Исаакиевского собора в Ленинграде. Съемочная группа получила разрешение на съемку, но сделать ей ничего не удалось, так как

для освещения такого интерьера требовалось огромное количество осветительных приборов и электроэнергии. Построить в павильоне студии декорацию, равную по размеру и качеству Исаакиевскому собору, практически было также невозможно. Выполнить такие кадры можно, используя в качестве фона для актерских сцен фотографию, снятую внутри собора фотоаппаратом большого формата. Для этой цели с фотонегатива надо отпечатать увеличение и дать его художнику для тщательной прорисовки и окраски.

Сняв актерскую сцену на студии по способу блуждающей маски (см. главу VIII), во вторую экспозицию на ту же пленку можно снять обработанную художником фотографию, освещая ее дополнительно через диапозитив. Хорошо сделанные фотографии позволяют воссоздавать на экране знаменитые памятники архитектуры, уникальные интерьеры и многое другое, причем стоимость таких съемок сравнительно очень мала.

В заключение рассмотрим вопрос о съемке многопланового рисованного пейзажа. В некоторых случаях гораздо удобнее и проще сделать рисунок не на одной картинной плоскости, а в виде кулис. Можно, например, первоплановый объект пейзажа изобразить отдельно и, вырезав его по контуру, наклеить на стекло. Второй план также можно написать отдельно и наклеить на второе стекло, на третьем стекле поместить небо, написанное художником или отпечатанное с негатива на фотобумаге.

Разбивка искусственного рисованного пейзажа на несколько планов имеет значительные преимущества перед обычным рисованным пейзажем на одной картинной плоскости. В этом случае можно отдельные кулисы осветить с различной интенсивностью, получая любое яркостное соотношение между разноудаленными планами пейзажа. Операторскими средствами можно создать эффект воздушной перспективы, устанавливая между кулисами тюлевые сетки или аквариумы, наполненные мутной водой или дымом.

Прием многопланового построения пейзажа позволяет для первого плана вместо рисунка использовать объемный макет, с помощью которого гораздо легче получить правдоподобную первоплановую фактуру.

В последующих главах мы вернемся ко многим вопросам, затронутым в этой главе, развивая их применительно к конкретным задачам, которые возникают при работе по соединению рисунков с декорациями и натурой, а также при использовании искусственного фона для актерских сцен.

§ 2. СЪЕМКА МАКЕТОВ

Макеты при киносъемках применяются значительно чаще, чем рисунки. Основное достоинство макетов состоит в возможности съемки их для динамических кадров, в то время как рисунки в основном снимаются для статических кадров.

На динамических макетах в современном кинопроизводстве снимается большинство эпизодов, которые очень сложно или невозможно выполнить на натуре или в декорации. К этим эпизодам относятся всякого рода батальные сцены с пожарами, взрывами, разрушениями; стихийные бедствия: извержения вулканов, землетрясения, наводнения и т. п.

Очень часто к макетам прибегают при съемке морских эпизодов с участием флота, особенно когда показываются парусные или иные суда, не существующие в настоящее время в натуре. С помощью макетов снимаются самолеты устаревших, а также современных образцов, так как проведение натурных съемок в воздухе, даже в простейших условиях, сопряжено с большими трудностями и практически приводит к результатам худшим, чем при макетных съемках. Разумеется, съемки авиационных боев можно сделать только на макетах. Реже с помощью макетов делаются статичные искусственные пейзажи, но в некоторых случаях и этот вид работы применяется на практике.

Макеты часто используются для создания движущихся панорам, идущих в картину в виде отдельных монтажных кусков или в виде фонов для актерских сцен, снимаемых в якобы движущихся декорациях: автомобилях, самолетах, вагонах поездов и т. п.

Широкое применение макетов при съемке картин стало сейчас возможным благодаря успешному развитию техники комбинированных съемок. За последние годы разработаны и апробированы в производственных условиях способы съемки, позволяющие быстро и высококачественно соединять актерские сцены с макетами, что во многих случаях позволяет заменять ими большие декорации.

Съемка целых актерских сцен на макетных фонах вместо съемки отдельных монтажных кусков, как было раньше,—вот реальная возможность современного использования макетов в игровой кинематографии.

Эти перспективы, дающие огромный экономический и одновременно художественный эффект, настоятельно требуют новой организации на студиях макетного дела. Макеты нужно изготовлять индустриальными методами, с применением современных станков, специалистами высокой квалификации под руководством опытных художников. Большая часть макетов должна делаться в расчете на их многократное использование.

Макетный цех обязан выполнять не только макеты, заказываемые съемочными группами для текущих съемок, но многие наиболее часто применяемые готовить впрок. К ним относятся: макеты железнодорожных составов, железнодорожных строений, самолетов, автомобилей, пароходов, городских и сельских зданий и т. п.

Художник комбинированных съемок должен иметь возможность монтировать нужный ему кадр из множества готовых элементов, что во много раз сократит время подготовки к съемке.

При изготовлении макетов недопустима даже незначительная небрежность: неровная поверхность, мазки кисти, кривые линии — все это выявляется на экране, так как макет часто демонстрируется со значительным увеличением.

Необходимо точно соблюдать масштаб для самых, казалось бы, незначительных деталей макета. Для картины «Тайна вечной ночи» макетный цех студии «Мосфильм» изготовил радиомачты в масштабе $^{1}/_{10}$. Для антенн использовали толстые проволоки и изоляторы, применяемые для любительской радиоантенны, то есть относительно очень крупные. Это немедленно было замечено зрителями, и антенну пришлось переделать.

Макеты для киносъемки должны изготовляться как хорошие модели, со всеми деталями. Схематические макеты допустимы лишь для самых дальних планов, но в этих случаях лучший результат получается при использовании плоских кулис, расписанных опытным художником.

Так как изготовлять филигранные модели малого размера очень сложно, а также значительно труднее их освещать и снимать, в кинематографии нашли широкое применение сравнительно большие макеты с масштабом $^{1}/_{10}$ натуральной величины. Лишь в редких случаях для деталей первого плана применяется масштаб в $^{1}/_{5}$ натуры, а для макетного фона с искусственной перспективой — масштаб в $^{1}/_{50}$ и $^{1}/_{100}$ натуры.

Макет океанского теплохода в $^{1}/_{10}$ натуральной величины выглядит как огромное сооружение в 7—10 *м* длины. Макет железнодорожной станции с поездными составами может занимать площадь в сотни квадратных метров. Даже такие, казалось бы, небольшие макеты, как макеты самолетов, часто достигают 2 *м* (фото 16, 17).

Для съемки макетов такого размера требуются специальные съемочные площадки с достаточно сложным инженерным оборудованием.

Каждая крупная киностудия, выпускающая в год 20—25 картин, должна иметь для макетных съемок натурную площадку с открытым горизонтом, на которой установлен бассейн не менее 60 *м* шириной и 50 *м* длиной, с глубиной на первом плане до 2 *м*. Бассейн должен быть оборудован постоянными приспособлениями: двумя водосбросами по 10 $м^3$ каждый; волнообразовательной машиной, позволяющей создать в воде бассейна волны высотой до 50 *см* (рис. 2, фото 18).

Для подъема осветительной аппаратуры и перемещения макетов необходим подъемный кран грузоподъемностью до 1 *т*. Для создания ветра желательны электрические вентиляторы с авиационными пропеллерами. Мощность двигателя большого ветродуя не менее 250 *кв*, мощность двух малых ветродуев — по 50 *кв*.

Бассейн должен снабжаться водой по трубам большого сечения и с большим напором воды. Важно, чтобы наполнение водо-

сбросов занимало не более 10 минут. К бассейну нужно провести электролинии постоянного тока на 700 *кв* и переменного тока 500 *кв*. На натурной площадке рядом с бассейном необходимо иметь место для постройки двух подмакетников высотой 1 *м*, шириной 40 *м*, длиной 25 *м* для съемки «сухих» макетов на фоне открытого натурного неба. Здесь желательно построить постоянный жесткий заспинник на мощной металлической ферме для съемок макетов на фоне писаного пейзажа.

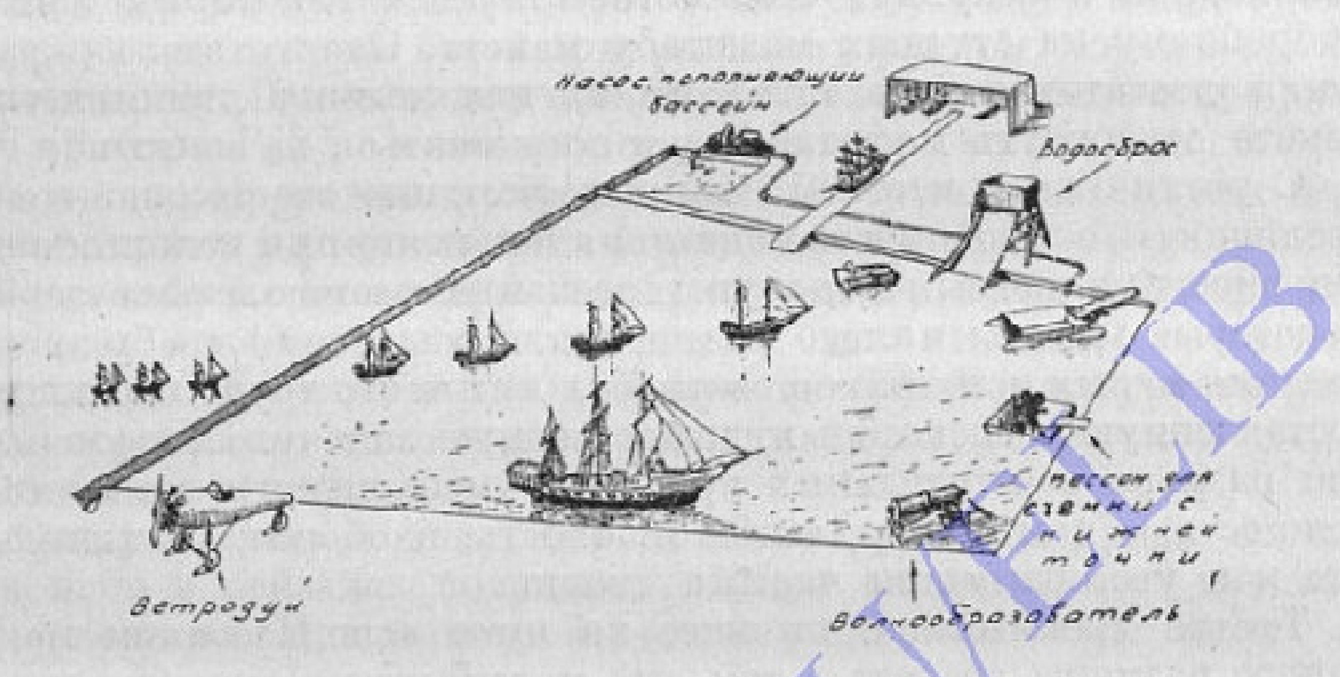


Рис. 2. Схема бассейна для водных макетных съемок

Около натурной площадки должны быть помещения для хранения осветительной аппаратуры и другой техники, помещения для операторов с лабораторией для изготовления проб и для пиротехников. Необходимы также навесы для хранения макетов и подготовки их к съемкам. Такую натурную площадку желательно оборудовать вблизи студии и соединить ее со студией хорошей асфальтированной дорогой, по которой будет доставляться аппаратура, операторские краны, тележки и прочее оборудование, а также макеты, изготовленные в макетном цехе.

Небольшие макетные съемки можно проводить в специальном павильоне, выделенном на студии для цеха комбинированных съемок, а малые макеты снимать в комнатах-лабораториях при цехе.

Таким образом, многие макетные съемки требуют больших съемочных площадей, огромных электрических мощностей и сложного инженерного оборудования. Невольно встает вопрос: нельзя ли существенно уменьшить размеры макетов и вместо масштаба $^1/_{10}$ применять масштаб $^1/_{100}$? Ведь уменьшение линейного размера макета в 10 раз поведет к уменьшению объема макета в 1000 раз. Во много раз сократятся съемочные площади, и съемки макетов превратятся в лабораторный процесс, не отвлекающий основных мощностей студии. К сожалению, для съемки большинства динамических макетов этого сделать нельзя.

Основная причина, заставляющая делать макеты большого размера, состоит в том, что при съемке движущегося макета его надо снимать с увеличенной скоростью. Если макет в 10 раз меньше натурного объекта, который он изображает, то частоту съемки надо увеличить несколько больше чем в три раза, то есть снимать не 24 кадра в секунду, а приблизительно 80 кадров в секунду. Современная съемочная аппаратура, дающая хорошее качество изображения, допускает съемку с частотой не более 100 кадров в секунду, что соответствует с некоторым запасом выбранному на студиях масштабу макета. Одного этого ограничения достаточно для того, чтобы для съемки динамического макета отвергнуть масштаб $^1/_{100}$ и остановиться на масштабе $^1/_{10}$.

С увеличением частоты съемки необходимо во столько же раз увеличивать освещенность макета, а сделать это при использовании современных цветных малочувствительных пленок весьма сложно. Некоторые макеты малого размера для освещения требуют применения малых источников света, без них часто трудно выполнить поставленную в сценарии художественную задачу. При уменьшении размера осветительных приборов уменьшится и их световая мощность, а нам нужно, чтобы мощность, наоборот, увеличилась, так как увеличивается частота съемки.

Третье препятствие, стоящее на пути использования макета малого размера, состоит в том, что малый макет приходится снимать с небольшого расстояния. Глубина резкости объективов тем меньше, чем ближе к объективу находится объект, на который наведен фокус. При съемке маленького макета резким на экране будет только то место, на которое установлен фокус, все детали, расположенные дальше и ближе этой плоскости наводки, окажутся нерезкими.

Единственным средством увеличения глубины резко изображаемого пространства является диафрагмирование объектива, но оно ведет к необходимости повышения освещенности, что и без диафрагмирования трудно сделать.

Таким образом, на данном уровне техники в обычных условиях очень трудно снимать динамические макеты с масштабом, меньшим $^1/_{10}$.

При съемке чрезвычайно важно операторскими средствами приблизить макет к изображаемой им натуре. Если в рисунках основную роль в передаче пространства играет художник, изготовляющий рисунок, то при съемке макета эта задача ложится в основном на оператора. Необходимо правильно осветить макет и создать искусственными приемами ощущение «воздушной перспективы».

Первое и, пожалуй, самое главное, к чему надо стремиться при освещении макета, это к занижению яркостного интервала, который при съемке в павильоне оказывается чрезмерно большим.

При освещении направленными источниками света, даже тогда, когда этих источников много, в макете возникают глубокие тени;

не получив минимально необходимой экспозиции, они выглядят на экране как черные провалы. Светлые места макета, наоборот, часто чрезмерно сильно отражают свет в объектив, создавая яркие пятна. Таким образом, провалы в тенях создают черные пятна, а блики—белые пятна, и пейзаж выглядит в результате этого очень контрастным, неестественным.

Приступая к установке света на макете, следует вначале поставить общий рассеянный свет, дающий основную негативную плотность в тенях изображения. Этот общий свет создается приборами, у которых источники света прикрыты материалом, хорошо рассеивающим свет. При современной цветной съемке применяются дуговые приборы РД-5 с матовыми стеклами или с сетками из стеклянной ткани. Пригодны приборы КПД-50, у которых линзы Френеля закрыты матированной ацетилцеллюлозой.

Рассеянный свет должен быть распределен очень ровно по всей площади макета так,чтобы на нем не было ни одного неосвещенного места. Если желательно получить эффект пасмурного дневного освещения, то обычно ограничиваются установкой только рассеянного света.

Следует иметь в виду, что при пасмурном натурном освещении небо в пейзаже получается более светлым, чем наземные его элементы. При макетной съемке надо добиваться такого же тонального соотношения.

Если необходимо получить эффект солнечного освещения, то поверх общего рассеянного света, создающего плотности в тенях, накладывается более сильный свет, имитирующий солнце по возможности от одного мощного источника света. Для этой цели пригоден осветительный прибор типа КПД-90 с дугой интенсивного горения и с параболическим отражателем.

На практике, однако, осветить большой макет одним прибором невозможно и поэтому приходится применять для создания солнечного эффекта большое количество осветительных приборов, сохраняя при их установке единство направления и величину теней на всей площади макета.

Иной раз операторы, стремясь к «художественности», освещают макет с различных сторон, создавая на нем множество разнохарактерных теней, что противоречит эффекту дневного солнечного освещения. Такая работа приводит к полному браку, так как неестественный свет только усугубляет ощущение неправдоподобности, в то время как усилия оператора должны быть направлены на создание с помощью макета правдоподобного пейзажа.

При съемке на натуре результат чаще всего получается лучше, так как в этом случае оператор даже при ухищрениях с искусственной подсветкой не может испортить солнечного освещения. Стремясь получить эффект мягкого солнечного освещения, которое бывает на натуре при большом количестве облаков на небе, оператор должен повышать количество рассеянного света на макете относительно направленного солнечного света. При желании

создать ощущение контрастного солнечного освещения он, наоборот, должен убавлять относительное количество рассеянного света.

При съемках «под ночь» количество рассеянного света по отношению к эффектному снижается еще больше.

При определении экспозиции следует измерять экспонометром не интегральную яркость макета, а освещенность на нем или яркость белого листа бумаги, установленного на макете. При эффектном свете следует измерять освещенность, направляя экспонометр в сторону главного источника света. При пользовании листом белой бумаги его также надо ставить перпендикулярно лучу главного источника света для того, чтобы основные копировальные плотности на негативе оказались приблизительно одинаковыми для всех разнохарактерных случаев освещения, чтобы все негативы, снятые оператором, печатались в одинаковых экспозиционных условиях, т. е. на одном свету копировального аппарата, а тот или иной характер светотени возникал на экране благодаря соотношению между эффектным и общим освещением, которое задал оператор при установке света.

Практически при съемке с эффектом мягкого солнечного освещения на цветной негативной пленке ДС-2 отношение между эффектным и общим светом составляет 1 : 1,5. При контрастном солнечном освещении оно не может быть больше 1 : 2,5. При «ночном освещении» соотношение между эффектным и общим светом иногда достигает 1 : 4. Большие контрасты, видимо, недопустимы, так как при печати с чрезмерно контрастных негативов полностью запечатываются детали в тенях изображения.

Работая по предлагаемой методике экспонометрического контроля, очень просто определять необходимую экспозицию и интервал яркостей в объекте съемки. Для этого перед съемкой надо найти экспозиционный уровень, обеспечивающий на данной негативной пленке оптимальную копировальную плотность.

Практически доказано, что оптимальная копировальная плотность для среднего актерского лица должна быть равна 0,8—1. При этом негатив печатается на среднем свету копировального аппарата, создавая наиболее качественные изображения.

Готовясь к съемке, оператор делает на отобранной пленке пробную съемку с различными экспозициями, замеряя экспонометром освещенность в плоскости актерского лица в направлении доминирующего источника света. Кроме замера доминирующей освещенности или яркости оператор замеряет уровень общего рассеянного света. Проявив снятые изображения до принятой на студии γ, оператор выбирает негатив оптимальной плотности и по записям восстанавливает экспозиционные условия, бывшие при съемке этого негатива. Эти условия и будут служить основанием для расчета экспозиции на протяжении всего времени съемки на данной негативной пленке. Просмотрев отпечаток с негатива на экране, оператор определит допустимые для практики отношения между эффектным и общим светом.

Установив экспозиционный уровень, легко произвести любой перерасчет при изменении значения диафрагмы и частоты съемки. Практически доказано, что существенных ошибок при переходе от частоты 24 кадра в секунду к частоте 100 кадров в секунду не происходит. При переходе же от нормальной частоты к покадровой съемке могут иметь место значительные ошибки, зависящие от влияния экспоненты Шварцшильда. Это обязывает при переходе от одной частоты съемки к другой, сильно отличающейся от нее, не доверять перерасчету, а делать пробу.

При съемке на цветной пленке часто трудно делать цветные проявки, поэтому приходится ограничиваться проявкой пробы в черно-белом проявителе. Но черно-белая проба может ввести оператора в заблуждение, так как на плотность негатива в значительной мере влияют условия проявления, которые трудно сделать вполне стандартными. Для того чтобы облегчить оценку уровня экспозиции на черно-белой пробе, применяется одновременное проявление пробы с эталоном. Эталоном называется изображение, обычно портрет, с серой и цветной шкалой, снятое на данной пленке с экспозицией, которую оператор нашел оптимальной при испытании пленки.

Такое изображение снимается и хранится непроявленным на протяжении всего времени съемки на данной пленке.

Лучше проявлять черно-белую пробу в сильном контрастно работающем проявителе, например в фонограммном, так как при этом легче заметить даже незначительную разницу в экспозиции.

При рассмотрении черно-белой пробы для оценки возникающих на многослойном негативе плотностей малоопытный оператор может быть введен в заблуждение некоторыми особенностями этой пленки, которые следует учитывать.

Дело в том, что цветные многослойные пленки имеют резко различный контраст серебряных изображений в разных слоях. Это происходит из-за различного выхода красителей при процессе цветного проявления.

Верхний синечувствительный слой многослойной пленки дает при черно-белой проявке плотное и контрастное изображение, а при цветной проявке в нем возникает нормальное по контрасту и плотности желтое изображение. При просмотре черно-белой пробы макета, снятого на фоне синего, написанного художником неба, оператор увидит относительно очень большую плотность на небе и решит убавить количество света, освещающего фон. Такое решение неверно, так как на отпечатке с цветного негатива небо будет иметь синий, темный для глаза цвет.

При съемке красного объекта, наоборот, на черной пробе возникнет небольшая серебряная плотность и будет казаться, что объект недосвечен, в то время как при проявлении в цветном проявителе в этих местах выделится большое количество голубого красителя из-за большого выхода этого красителя на единицу серебра.

Таким образом, определять по плотностям черно-белой пробы яркостные соотношения между отдельными цветными элементами макета можно лишь при большом опыте. Для определения правильности общего уровня экспозиции удобно на макете ставить черно-белую шкалу и ее плотности на черном негативе сравнивать с соответствующими плотностями черно-белой шкалы на эталонном негативе, проявляемом вместе с пробой.

Как бы хорошо ни был освещен макет, его изображение на экране не будет похожим на натуру. Оно окажется значительно более фактурным и резким. Контраст различно удаленных планов будет примерно одинаковым.

Для приближения характера макетного изображения к натурному необходимо применить диффузные среды, способные создать воздушную перспективу. Под воздушной перспективой понимается влияние на характер изображения слоя воздуха, находящегося при натурной съемке между объективом и различными планами снимаемого объекта.

Слой воздуха в натуре рассеивает свет, так как в нем взвешены частицы пыли и влаги. Эти частицы, рассеивая лучи, снижают контрастность объекта съемки, высвечивая его теневые места. Рассеяние лучей ведет также к некоторому снижению резкости изображения. Кроме того, взвешенные частицы создают общую голубую засветку на плоскости кадра, так как в слое воздуха рассеиваются главным образом коротковолновые лучи спектра.

Так как на натуре слой воздуха имеет в сотни и тысячи раз большую толщину, чем в макете, необходимо для имитации воздушного пространства применять такие среды, которые способны создать аналогичный эффект при относительно небольших расстояниях между объективом и разноудаленными планами макета.

На практике используются светорассеивающие стекла, устанавливаемые перед съемочным объективом, сетки или стекла, располагаемые между отдельными деталями макета, и, наконец, в пространстве, занятом макетом, взвешиваются мелкие частицы веществ, рассеивающих свет.

Практически установлено, что при любой съемке макета желательна диффузная среда перед объективом. Эта среда необходима для смягчения резкости и контрастности первого плана макета, который обычно снимается на расстоянии 1—2 *м* от объектива, в то время как первый план аналогичного натурного объекта снимается с расстояния 10—20 *м*. Достаточное смягчение резкости и контрастности происходит при установке перед объективом «туманного» фильтра № 1/4 (по каталогу фирмы «Шайбе»). Иногда используется фильтр № 1/2, но он дает уже значительно большее, чем в обычной натуре, занижение контраста и резкости макетного изображения.

В некоторых случаях перед объективом ставятся ровно запудренные стекла, аквариумы с мутной водой или наполненные дымом. Мы считаем, что установка громоздких аквариумов перед

объективом не лучше компактного туманного фильтра. Некоторые операторы перед объективом устанавливают сетки или диффузионные диски. Эти приспособления не дают нужного эффекта, так как, значительно уменьшая резкость изображения, не снижают его контраста.

Такие нерезкие и контрастные макеты плохо монтируются с обычно снятыми натурными кадрами. Туманный фильтр, наоборот, мало ослабляя общую резкость изображения, снижает его контрастность за счет образования на всей поверхности кадра легкой вуали.

Если отдельным осветительным прибором подсветить туманный фильтр, то вуаль станет еще большей и, следовательно, в еще большей мере снизится контраст изображения. Снижение контраста происходит из-за того, что засветка, равномерно прибавляясь к теням и светам изображения, относительно сильно увеличивает яркость теней и почти не влияет на яркость светлых частей кадра.

Если яркость наиболее светлого места макета была в 80 раз больше яркости самого темного места и если мы дали на кадр дополнительную общую засветку, в три раза большую, чем та, которая создается на кадре яркостью темных частей макета, то яркостный интервал на плоскости кадра окажется уже не 1 : 80, а 4 : 83, то есть он сократится почти в четыре раза.

Лучше подсвечивать туманный фильтр слегка голубым светом. Такая подсветка наиболее натуральна, так как и в натуре общая вуаль на пейзаже имеет слегка голубоватый цвет. Установка туманного фильтра перед объективом снижает резкость и контрастность всего изображения макета.

Если макет представляет собой многоплановый пейзаж, то в нем необходимо имитировать такую воздушную перспективу, при которой каждый из разноудаленных объектов имеет различную степень резкости и контрастности: первый план—наиболее резкий и контрастный, второй план—менее контрастный и значительно менее детализированный, третий план—почти плоские, лишенные деталей очертания удаленных предметов.

Эта задача решается различными приемами. Иногда в макете большого размера между отдельными планами помещают темные или светлые тюлевые сетки, в макетах малого размера используют аквариумы с водой или дымом. При съемке совсем маленьких макетов их помещают прямо в аквариум, получая великолепную воздушную перспективу при расстоянии между первым и дальним планом макета всего в 50—70 *см.*

При съемке больших макетов с частотой больше 50 кадров в секунду применяется задымливание с помощью пиротехнических шашек или приборов, образующих дым из перегретого минерального масла.

Обычный пиротехнический дым удобно применять при съемке в закрытом павильоне; при съемке на натурной площадке хороший

результат может быть получен лишь в безветренную погоду. При самом незначительном ветре дым быстро перемещается в кадре и эффекта воздушной перспективы не получается. Это обстоятельство часто вредно отражается на художественном качестве макетных съемок, проводимых на натуре, так как снимать приходится при любой погоде и лишь очень редко удается получить кадры с хорошей воздушной перспективой.

Дым, полученный из перегретого масла, рассеивается от ветра не так быстро, как пиротехнический, он хорошо держится над водой, образуя красивые туманы, но все же и это средство мало пригодно для работы на натурной площадке. Необходимо провести исследование и найти способ получения искусственного тумана, пригодного для натурных макетных съемок.

При съемке макетов на натурной площадке в ветреную погоду можно предложить лишь один довольно громоздкий прием имитации воздушной перспективы. Перед съемочным аппаратом, снимающим макетный пейзаж, ставится стекло размером не менее 50×70 *см.* На этом стекле производится запудривание мест, которые соответствуют дальним планам макета. Этим можно значительно улучшить качество изображения, сделав его более пространственным, а следовательно, более правдоподобным.

Разбирая достоинства и недостатки рисунков и фотографий, мы указывали, что с помощью рисунка хорошо могут быть сделаны удаленные части пейзажа и очень трудно получить убедительный первый план. Говоря о достоинствах и недостатках макетов, мы констатировали, что сравнительно легко добиться хорошего результата, снимая первый план, и много трудностей возникает при решении удаленных планов.

Из этого анализа напрашивается вывод о целесообразности съемки такого искусственного пейзажа, в котором первый план выполнен в виде макета, а удаленные планы—в виде рисунков или фотографий. Такое решение является наилучшим, но оно практически возможно только при использовании макетов малого размера.

Соединяя макет малого размера с рисунками или фотографиями, можно получить пейзаж очень высокого качества, с хорошей воздушной перспективой. Несмотря на явные преимущества, такие комбинированные объекты применяются очень редко, в основном для съемки статических пейзажей, по той причине, что для съемки движений в макете в большинстве случаев требуется рапидсъемка, которую нельзя применить на макете малого размера.

Стремление к использованию преимуществ макетов малого размера при съемке динамических кадров привело к поискам таких технологических вариантов, которые позволяют это делать без применения рапидаппарата. Особенно много в этой области работал оператор М. Карюков.

В результате экспериментов были найдены интересные возможности съемки динамического макета малого размера в аквариуме

с водой. Макет, помещенный в воду, теряет грубые контрасты, присущие ему при съемке в обычных условиях. Толща воды на незначительном пространстве аквариума создает иллюзию больших расстояний между разноудаленными частями макета. В воде легко получить неподвижные или очень плавно двигающиеся облака и туманы. Все это делает съемку макета в аквариуме желательной даже в том случае, когда нет необходимости в организации на макете какого-либо движения (фото 19).

Движение свободно падающих деталей на макете, помещенном в воду аквариума, происходит очень медленно, поэтому для съемки обычно вполне достаточна частота кадросмен от 10 до 24 кадров в секунду. Некоторые сцены, трудно организуемые при рапидсъемках на больших макетах, могут быть выполнены на макете малого размера в аквариуме.

Если, например, необходимо заснять кадр, в котором при землетрясении разрушается многоэтажное здание, то вместо макета здания высотой 2 *м* и съемки его на 100 кадров в секунду можно сделать макет высотой в 20 *см*, произвести его разрушение в аквариуме с водой и заснять с нормальной частотой 24 кадра в секунду. Эффект на экране будет приблизительно одинаковый, но стоимость макетов и затраты при съемке в аквариуме будут во много раз меньше. В аквариуме с водой возможны съемки таких объектов, которые вообще нельзя снять на обычных макетах из-за практической невозможности получить нужную частоту кадросмен.

Предположим, надо заснять извержение вулкана. Для этого необходимо построить макет вулкана размером в $^1/_{10}$ натуры и снять его с частотой 80 кадров в секунду. Но вулкан имеет высоту 5 *км*, и, значит, макет должен быть высотой 500 *м*, что явно непригодно для практики.

При съемке макета в воде, а еще лучше в более плотной среде, например в смеси глицерина с водой или этиленгликоля с водой, эффект извержения вулкана можно заснять на макете в $^1/_2$ *м* высотой со скоростью 24 кадра в секунду (фото 20).

Хорошо получаются горные обвалы. Небольшие макеты горных массивов располагаются в аквариуме. В нужном месте горы укладывается груда маленьких камешков так, чтобы при небольшом толчке произошел обвал. К месту обвала подводится трубка, через которую в воду можно ввести стакан разведенной белой гуаши с мелкими камешками. Снятый таким образом горный обвал имеет на экране вид медленно движущихся клубов «снежной пыли», впереди которых катятся каменные глыбы.

Съемки макетов в аквариуме пока не получили широкого распространения из-за отсутствия на студиях оборудованных помещений с устройствами для фильтрации воды, с аквариумами больших размеров, приспособленными для таких съемок, не подобраны материалы для изготовления водоупорных макетов. Но самое главное—не ликвидирован до сих пор основной дефект этих съемок, состоящий в выделении пузырей воздуха из движу-

щегося в воде макета, из-за чего приходится браковать огромное количество дублей.

Несколько иначе использовали прием съемки в аквариуме художники И. и В. Никитченко. Они предложили заполнять аквариум двумя не смешивающимися жидкостями, например четыреххлористым углеродом и водой. При этом на дно аквариума падает более тяжелый четыреххлористый углерод, а верхнюю часть занимает вода. Если в таком аквариуме привести в движение слой четыреххлористого углерода, то на границе двух жидкостей возникнет очень эффектное зрелище, похожее на волнение необычного сказочного океана.

По такому океану можно пустить миниатюрный макет корабля, загрузив его балластом настолько, чтобы он тонул в воде, но не тонул в четыреххлористом углероде, имеющем больший удельный вес. В «атмосфере», созданной слоем воды, можно получить эффектные облака или «пространственную дымку», имитирующую большие расстояния.

Разберем несколько подробнее процесс съемки обычных макетов.

Мы производим съемку макета железнодорожного полотна, по которому движется курьерский поезд, терпящий катастрофу и падающий с высокой насыпи. Скорость движения поезда в натуре: 80 километров в час, или 22 метра в секунду. Так как макет поезда сделан в масштабе $^1/_{10}$ при съемке с обычной частотой на 24 кадра, его надо передвигать со скоростью в 10 раз меньшей, то есть 2,2 *м* в секунду. Если так снять макет, то на экране он промчится с нужной скоростью, но при падении с насыпи будет похож на легкую игрушку, падающую с невысокой подставки.

Что же произошло при съемке макета? Уменьшая скорость поступательного движения поезда согласно масштабу мы не учли скорости его свободного падения с насыпи и этим испортили впечатление. Скорость движения свободно падающих тел подчиняется законам механики, выведенным для тел, движущихся с ускорением под воздействием силы земного притяжения. Скорость падения с насыпи натурного поезда может быть рассчитана по формуле, известной из элементарной механики:

$$V = \sqrt{2aS},$$

где V—скорость равноускоренного движения объекта, a—ускорение, равное 981 *см/сек*², S—расстояние.

Как же выразить скорость падающего макета поезда? Для этого в формулу надо ввести масштаб макета

$$V_{\text{макета}} = \sqrt{2aSm}$$

или

$$V_{\text{макета}} = V\sqrt{m}.$$

Из этой формулы видно, что скорость равноускоренного движения в макете уменьшается не пропорционально масштабу макета, как скорость равномерного движения, а пропорционально корню квадратному из масштаба.

Этой же формуле подчиняются и другие движения в макете, связанные с действием силы земного притяжения, а именно колебательные движения поезда, сотрясения макетных вагонов на стыках рельсов, движение пара и дыма. Для того чтобы скорость движений в макете, сопутствующих равномерному поступательному движению, была равна аналогичным движениям натурного поезда, надо увеличить скорость съемки макета в $\frac{1}{\sqrt{m}}$ раз. Тогда при нормальной проекции 24 кадра в секунду мы получим на экране такие скорости движения на макете, которые имеет натурный поезд, и зритель воспримет наш макетный поезд как настоящий.

Таким образом, для съемки макета в $^1/_{10}$ натуры придется увеличить частоту съемки несколько больше, чем в три раза, то есть снимать со скоростью 80 кадров в секунду.

Но как же быть с равномерным движением? Ведь при увеличении скорости съемки нашего макета до 80 кадров в секунду мы получим очень медленное поступательное движение поезда. В этом случае надо равномерное движение макета во время съемки увеличить во столько раз, во сколько мы увеличили частоту съемки. В нашем примере макет поезда придется перемещать со скоростью не 2,2 *м* в секунду, что соответствует масштабу, а 7 *м* в секунду.

Макет обычно имеет те или иные движения с ускорением, поэтому приходится прибегать к увеличению частоты съемки с одновременным увеличением скорости его равномерного движения. Лишь в некоторых случаях удается организовать на макете равномерное движение, которому не сопутствуют равноускоренные движения и снять макет с обычной частотой. Это особенно необходимо делать при показе на экране очень стремительных равномерных движений, которые трудно организовать на макете при рапидсъемке.

Большое место занимают съемки динамических водных макетов, парусных кораблей, современных гражданских и военных судов, катеров. На макетах организуются также такие эффектные и невыполнимые при обычной съемочной технологии зрелища, как морские бури и наводнения.

Для такой съемки приходится строить макеты от $^1/_{25}$ до $^1/_5$ натуральной величины. Большой размер требуется также и потому, что фактура воды в бассейне при съемке ее крупным планом производит неприятное и неестественное впечатление.

Если снять в воде небольшой макет корабля рапидсъемкой, то корабль будет выглядеть плавающим не в воде, а в расплавленном свинце. При съемке морских судов обычно приходится поль-

зоваться очень низкими точками зрения, так как в жизни мы смотрим на суда с берега моря или из лодки, то есть с относительно низких точек. Именно при съемке с нижних точек, когда корпус корабля оказывается в значительной своей части выше горизонта, он производит наиболее естественное впечатление.

При съемке макета корабля с нижней точки объектив съемочного аппарата оказывается расположенным лишь на 10—15 *см* выше уровня воды в бассейне, что приводит к бесфокусности первоплановой воды, к совершенно неестественной передаче ее фактуры. Чрезмерное приближение объектива к воде нежелательно еще и потому, что на экране зритель начинает видеть крупные воздушные пузыри, а при всплесках воды в воздух поднимаются неестественно крупные капли, разоблачающие макетную съемку.

Все эти дефекты в некоторой мере уменьшаются при использовании очень больших макетов, что и заставляет прибегать к ним. Такие макеты, однако, обладают серьезным дефектом, заключающимся в огромном размере и весе. Для установки макетов приходится использовать большое число рабочих, а иногда и механизмы. Сложно осуществлять движение макетов, так как при рапидсъемках требуются относительно большие скорости движения. Все это приводит к увеличению стоимости и замедлению процесса съемки. Основной же дефект макетной съемки на воде—неестественность фактуры первоплановой воды—не устраняется полностью даже при работе на больших макетах.

Мы считаем, что делать макеты кораблей длиной больше 4 *м* нельзя. Первоплановую воду, портящую естественное впечатление, надо заменять в кадре натурной водой с помощью двойной экспозиции или допечатывания натурной воды с позитива, проецируемого покадровым проектором.

Эти приемы позволяют сделать на макетах меньшего размера и веса более правдоподобные кадры.

Можно с уверенностью сказать, что некоторое усложнение процесса съемки, происходящее в результате применения двойной экспозиции, с избытком окупится экономией денег, выигрышем времени при съемке, а главное—улучшением художественного качества кадров (см. главу VI).

Кроме решения вопроса о фактуре первоплановой воды при съемке водных макетов надо решить вопрос и о фактуре всей водной поверхности в бассейне. Для создания волн в бассейнах применяются волнообразовательные машины. Такая машина удачной конструкции установлена в бассейне Одесской киностудии (рис. 3). Машина представляет собой полый металлический цилиндр, надетый на ось с значительным эксцентриситетом. Ось цилиндра через шестеренчатую передачу вращается от электрического двигателя. Металлический цилиндр при вращении получает дополнительное колебательное движение, которое и создает в бассейне волны. Эти волны, однако, отличаются от натурных отсутствием белых гребешков, характерных для морских волн.

Стремясь приблизить характер макетных волн к натуре, художники и операторы комбинированных съемок прибегают к ряду ухищрений. Хороший результат дает применение мощного вентилятора, воздушная струя которого, направленная против волн, создает на них белые пенящиеся гребешки. Для облегчения задачи можно в бассейн вылить пену из обычного пенного огнетушителя. Пена, гонимая ветром, также способна создать иллюзию моря, покрытого белыми барашками.

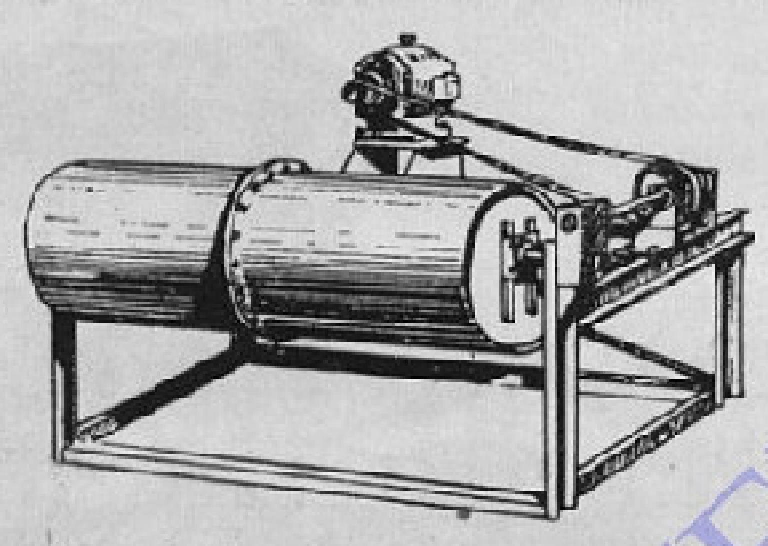


Рис. 3. Схема волнообразовательной машины

Эти приемы особенно пригодны для кадров с впечатанной натурной водой на первом плане. В этом случае натурная вода создает естественную фактуру впереди, и некоторая неестественность на заднем плане остается незамеченной зрителем.

Для съемки в бассейне необходимы очень мощные вентиляторы, с их помощью удается получить эффект бури или морского шторма. Надо конструировать и изготовлять мощные электрические ветродуи, так как применение авиационных двигателей создает много неудобств, дорого стоит и, главное, шум бензинового двигателя мешает съемочной работе, так как не позволяет участникам съемки слышать команду своего руководителя.

Для достижения естественного впечатления очень важно сделать так, чтобы у киля идущего корабля образовался белый пенящийся бурун. Эта задача удачно разрешена художником М. Семеновым при съемке кораблей для картины «Адмирал Нахимов». К килю макетного корабля под водой был подведен резиновый шланг, по которому подавался сжатый воздух. Вырываясь из трубы, воздух создавал водяную пену, чрезвычайно похожую на бурун натурного корабля.

Для съемки наводнений, штормов и других сцен, в которых показываются удары воды о макетные сооружения, приходится применять громоздкие устройства, носящие название водосбросов (рис. 4). При незнании дела может показаться, что для создания мощного водяного удара достаточно опрокинуть на макет бочку воды. Практика показывает, что такие зрелища требуют приме-

нения очень больших масс воды, иногда в несколько десятков кубометров.

Бассейн для макетных съемок должен быть оборудован по крайней мере двумя водосбросами. Лучше, если эти приспособления сделаны на колесах и могут быть при необходимости передвинуты четырьмя-пятью рабочими.



Рис. 4. Водосброс на Одесской киностудии

Водосбросы представляют собой резервуары емкостью до 10 $м^3$, установленные на высоте 1—2 *м* над уровнем воды в бассейне. Резервуары сконструированы так, что при желании можно быстро вылить из них воду и направить ее в то или иное место макета. Применяются резервуары опрокидывающиеся и с откидной крышкой. И те и другие пригодны для работы, но опрокидывающиеся водосбросы способны создать бóльшую высоту водяного вала, так как они быстрее опоражниваются, что в некоторых случаях особенно желательно.

Представляют интерес и многоярусные водосбросы, у которых резервуары расположены один над другим в несколько рядов. Они позволяют получить несколько водяных ударов, идущих один за одним, что иногда желательно при съемке кадров морского шторма.

Основное требование, предъявляемое к водосбросам, состоит в надежности срабатывания устройств для опрокидывания резервуаров или открывания их крышек. Эти действия должны совершаться без больших усилий и немедленно вслед за поданной командой.

При ненадежно работающих водосбросах всегда будет много брака, так как съемка производится с большой частотой кадросмен и все действие на макете обычно совершается в 2—3 секунды. Нечеткая работа механизмов особенно вредна еще и потому, что часто приходится снимать на пленке с имеющимся на ней изображением актеров, предварительно снятых в павильоне, и, следовательно, брак при макетной съемке вызовет необходимость пересъемки не только макета, но и актеров.

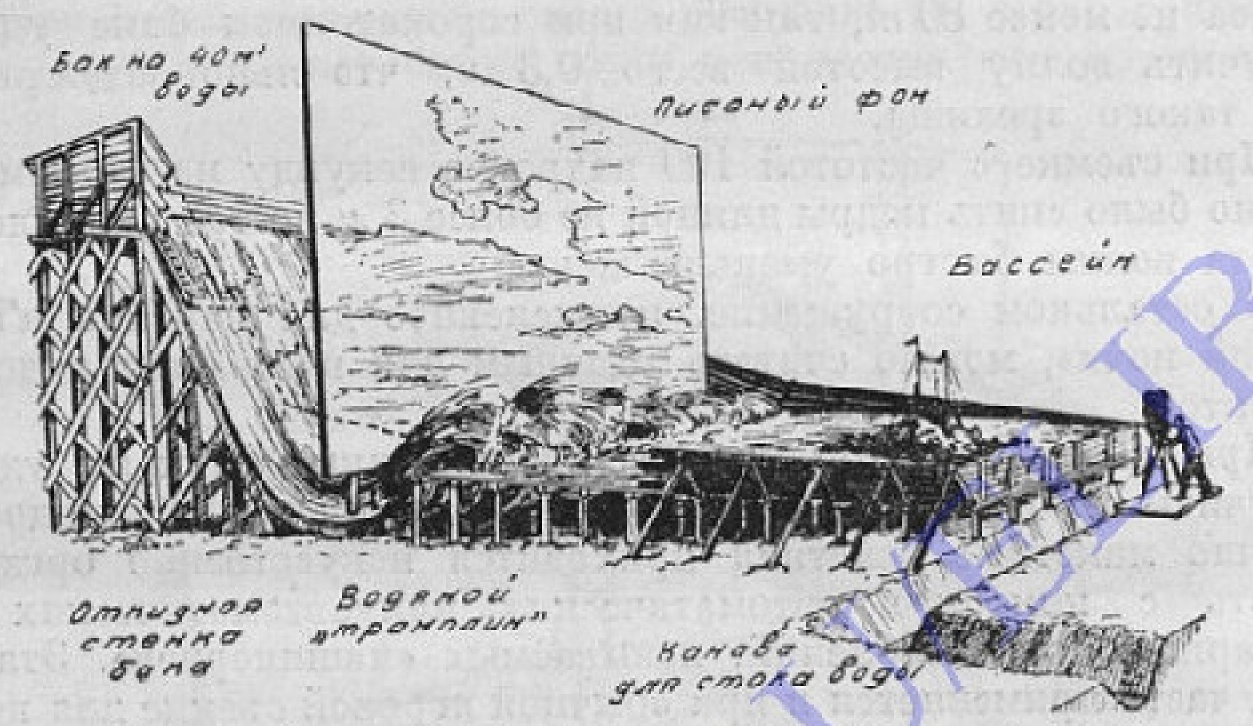


Рис. 5. Схема макета «море» с водосбросом на 40 м³

В некоторых случаях водосбросы применяются для образования водяного вала, идущего по макету из глубины кадра на аппарат. При съемке фильма «Дети капитана Гранта» пришлось снимать кадры, в которых показывалось наводнение, разразившееся в прерии после сильного ливня. В этих кадрах необходимо было показать всадников, спасающихся от надвигающейся на них волны. В фильме «Тайна вечной ночи» в результате атомного взрыва на дне океана возникает большая волна, которая движется по океану от горизонта на аппарат и заливает остров, производя на нем разрушения.

Таким образом, и в первом и во втором случаях требовалось снять водяной вал, идущий по макету из глубины кадра на аппарат. Как же сделать такой водяной вал? Для фильма «Тайна вечной ночи» был сооружен макет «море» с водосбросом емкостью в 40 *т* воды (рис. 5). Макет «море» представлял собой жесткий фон неба размером 6×18 *м*, позади которого на столбах высотой 2 *м* был установлен деревянный бак размером 10×3×1,5 *м* с откидывающейся крышкой. Перед фоном был построен подмакетник с боковыми стенками, представляющий собой лоток для катящейся волны. На подмакетнике монтировался макет острова. Перед съемкой крышка бака закрывалась с помощью строительной лебедки и в бак наливалась вода. При съемке после команды оператора топором перерубался канат, удерживающий крышку бака, и масса

воды падала вниз. Далее вода по «трамплину» поднималась вверх, показывалась со стороны съемочного аппарата на горизонте писаного неба, двигалась по лотку, предварительно залитому слоем воды, и обрушивалась на макет острова.

Многим казалось, что не к чему создавать такое огромное сооружение, что желаемого эффекта можно достигнуть гораздо более скромными средствами. Практика показала обратное: надо было делать гораздо большее сооружение, с емкостью бака водосброса не менее 80 *т*, так как при сорокатонном баке удалось получить волну высотой всего 0,3 *м*, что явно недостаточно для такого зрелища.

При съемке с частотой 100 кадров в секунду на этом макете можно было снять кадры длиной не более 3 *м* по той причине, что высота волны быстро уменьшалась.

В остальном сооружение, примененное для картины «Тайна вечной ночи», можно считать удачным для получения подобных эффектов.

При съемке макетов лишь в очень редких случаях удается получить необходимый эффект без особых сложных ухищрений. Обычно макетные действия приходится искусственно организовывать с помощью автоматических, полуавтоматических или кустарных приспособлений, называемых «машинерией». Эта техника часто применяется и при обычной игровой съемке для показа нереальных действий в фильмах сказочного и фантастического жанра. В качестве примеров такой съемки можно привести кадры из фильма «По щучьему велению», где ведра без посторонней помощи движутся от проруби к избе, где печка с дымящей трубой катит по лесу, а поперечная пила сама пилит дрова.

Еще шире использует машинерию в своих фильмах режиссер А. Птушко, создающий такие сложные эпизоды, как бой Ильи Муромца со Змеем Горынычем в фильме «Илья Муромец».

Очень интересно и с большой сюжетной нагрузкой машинерия применена в американском фильме «Человек-невидимка». Кадры, выполненные простейшей машинерией, в которых двери сами открываются, велосипед сам выезжает на улицу, деньги из чемодана высыпаются на тротуар, производят на зрителей ошеломляющее впечатление, убеждая их в реальности существования человека-невидимки.

При макетных съемках машинерия используется особенно часто, с ее помощью создаются сложные действия, например: разрушение зданий от попадания авиационных бомб, землетрясений, ударов волны; взрывы и потопление кораблей, обвалы в горах, разрушение мостов, аварии самолетов и многие другие зрелища.

Как же организовать такие действия при макетных съемках?

Их надо организовывать искусственно и не надеяться, что пиротехнический взрыв или удар волны сам произведет необходимый эффект. Надо по возможности автоматизировать эти действия,

так как съемка ведется с большой частотой кадросмен и, следовательно, событие на макете протекает в очень короткий промежуток времени. Попытки вручную управлять макетным действием часто приводят к неудачам, так как человек не успевает проделывать вовремя необходимые манипуляции и кадры оказываются забракованными. Технику, с помощью которой производятся действия, надо придумывать при разработке макетов, а на съемке лишь осуществлять замысел. Организация действий на макетах требует в каждом отдельном случае своего решения: то, что хорошо для одного случая, может быть совсем непригодно для другого.

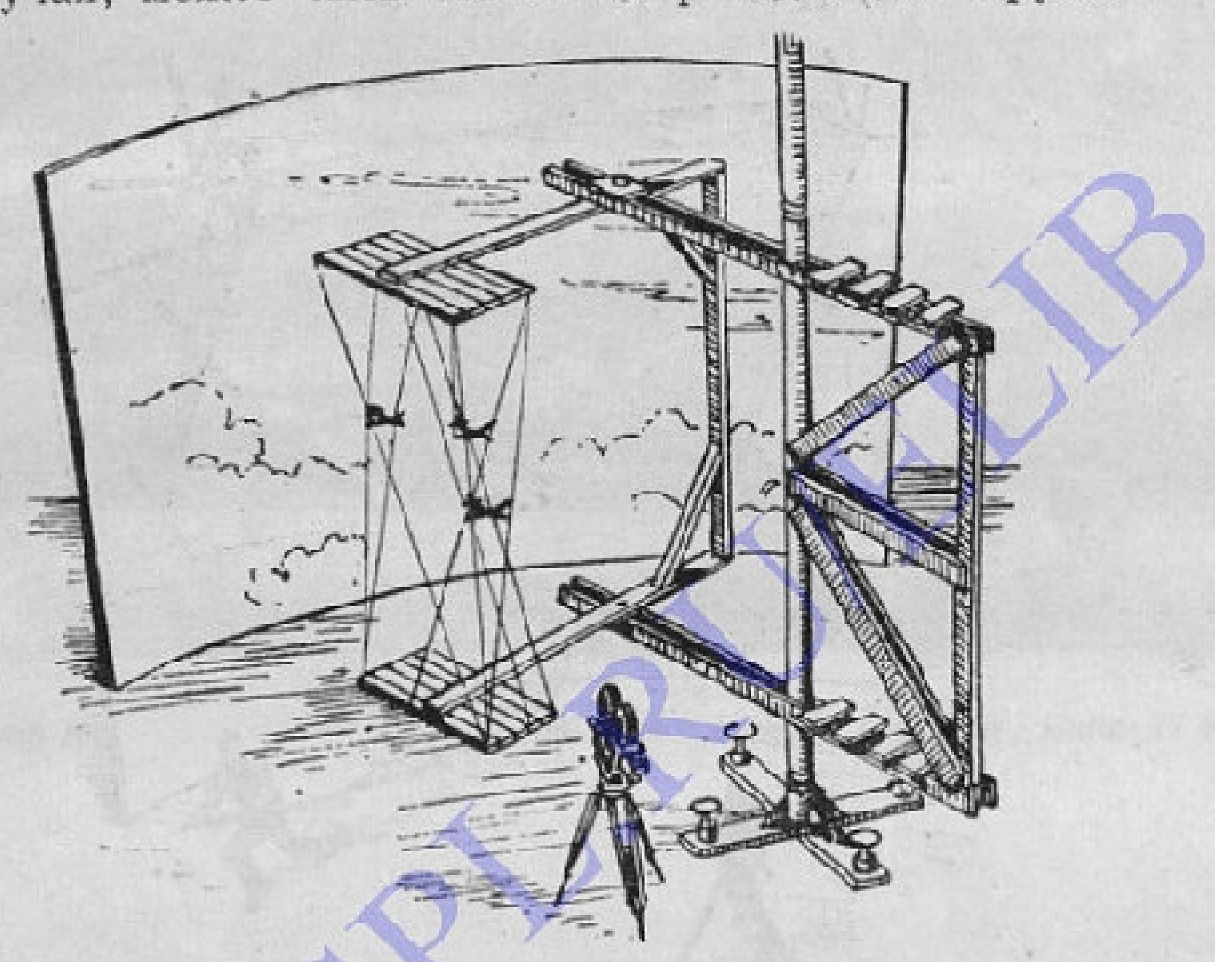


Рис. 6. Схема крана для пролетов макетных самолетов

Рассмотрим некоторые наиболее часто встречающиеся примеры организации действий при макетных съемках. Часто приходится использовать макеты для съемки сцен, в которых действуют самолеты. Кадры пролетов макетных самолетов делаются на фоне облачного неба или на фоне земли по различным траекториям, иногда весьма сложным. Снимаются взлеты самолетов и их приземления, сцены воздушных боев, авиационных катастроф с пожарами, с падением горящих макетов на землю и т. п.

Для выполнения таких кадров используются различные приспособления. Для движения макетов наиболее часто применяются краны из дерева или тонких стальных труб. Такой кран состоит из основного вертикально поставленного столба высотой до 10 *м*, на вершине которого имеется стрела ферменной конструкции, служащая для подвески макетов самолетов. К нижней части столба крепится вторая стрела, к которой привязываются растяжки,

удерживающие подвешенные макеты от ненужных колебаний при движении. Основной столб вращается на шариковом подшипнике, укрепленном в крестообразном основании крана (рис. 6).

Во время съемки кадров, в которых самолеты взлетают или опускаются по диагонали, кран приходится наклонять до 30° по отношению к вертикали. Для этой цели крестовину крана желательно снабдить домкратами, позволяющими выполнять такой наклон. Макеты подвешиваются на стреле крана с помощью тонких стальных проволок или прочных нитей капрона на три точки (за крылья и хвост) (фото 21).

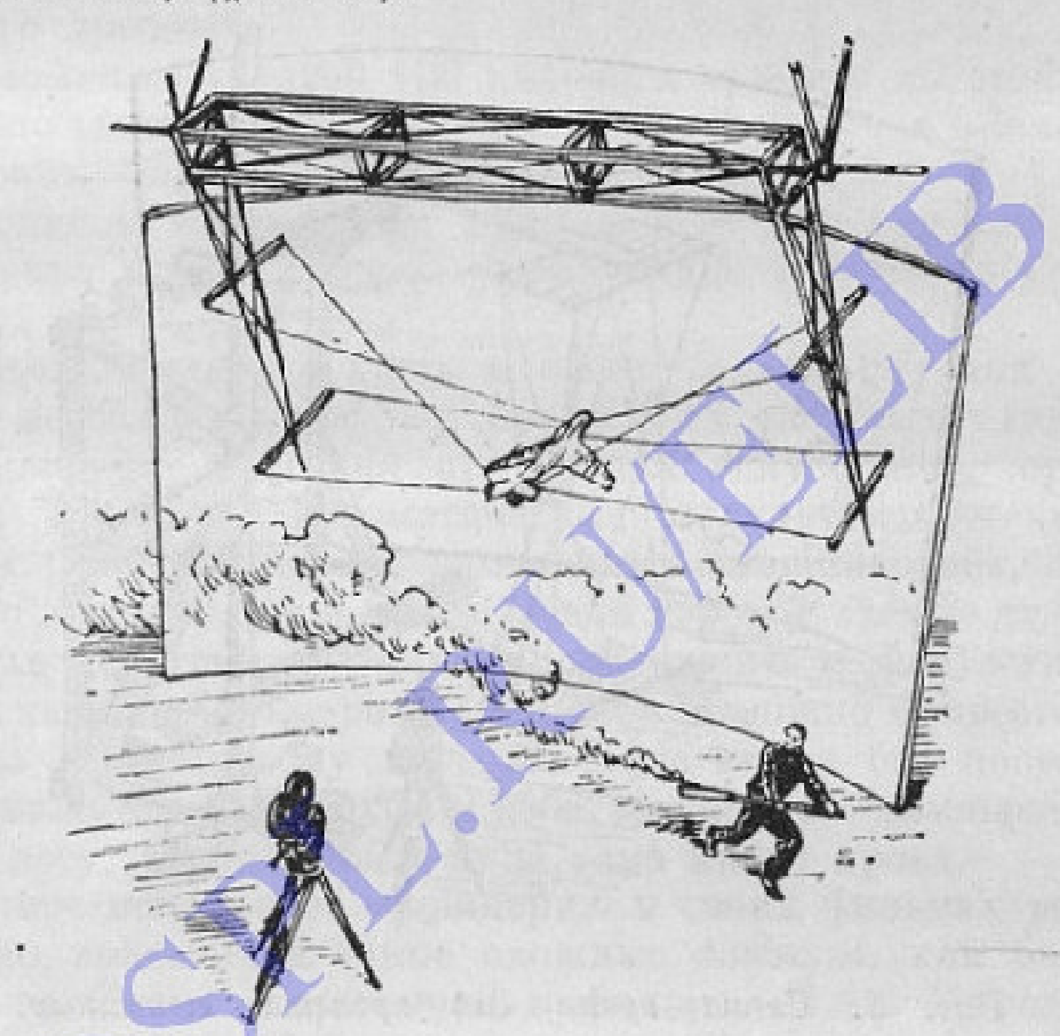


Рис. 7. Схема крана для съемки взлетающих и приземляющихся самолетов

От этих трех точек к нижней стреле крана привязываются растяжки, надставленные за пределами кадра резинками из планерного амортизатора. Резинки нужны для предохранения подвески от обрывов при сотрясении макета.

После того как макет подвешен, необходимо покрасить нити матовой краской так, чтобы приравнять их яркость к яркости фона, на котором производится съемка. Если макет движется на фоне естественного или написанного художником облачного неба или на фоне выполненной в макете поверхности земли, желательно отдельные участки нитей подвески покрасить краской различного тона. Такой камуфляж облегчает маскирование подвески. Категорически воспрещается снимать макеты, укрепленные на блестящих или совершенно черных нитях, так как они будут видны

Фото 16. Рабочий момент съемки макета города

Фото 17. Подготовка к съемке макета города

Фото 18. Общий вид бассейна для макетных съемок Одесской киностудии

Фото 19. Вулкан, снятый на макете, помещенном в воду аквариума



Фото 20.

Кадр из фильма «Волшебное зерно». Горы в тумане сняты на макете малого размера, помещенном в воду аквариума

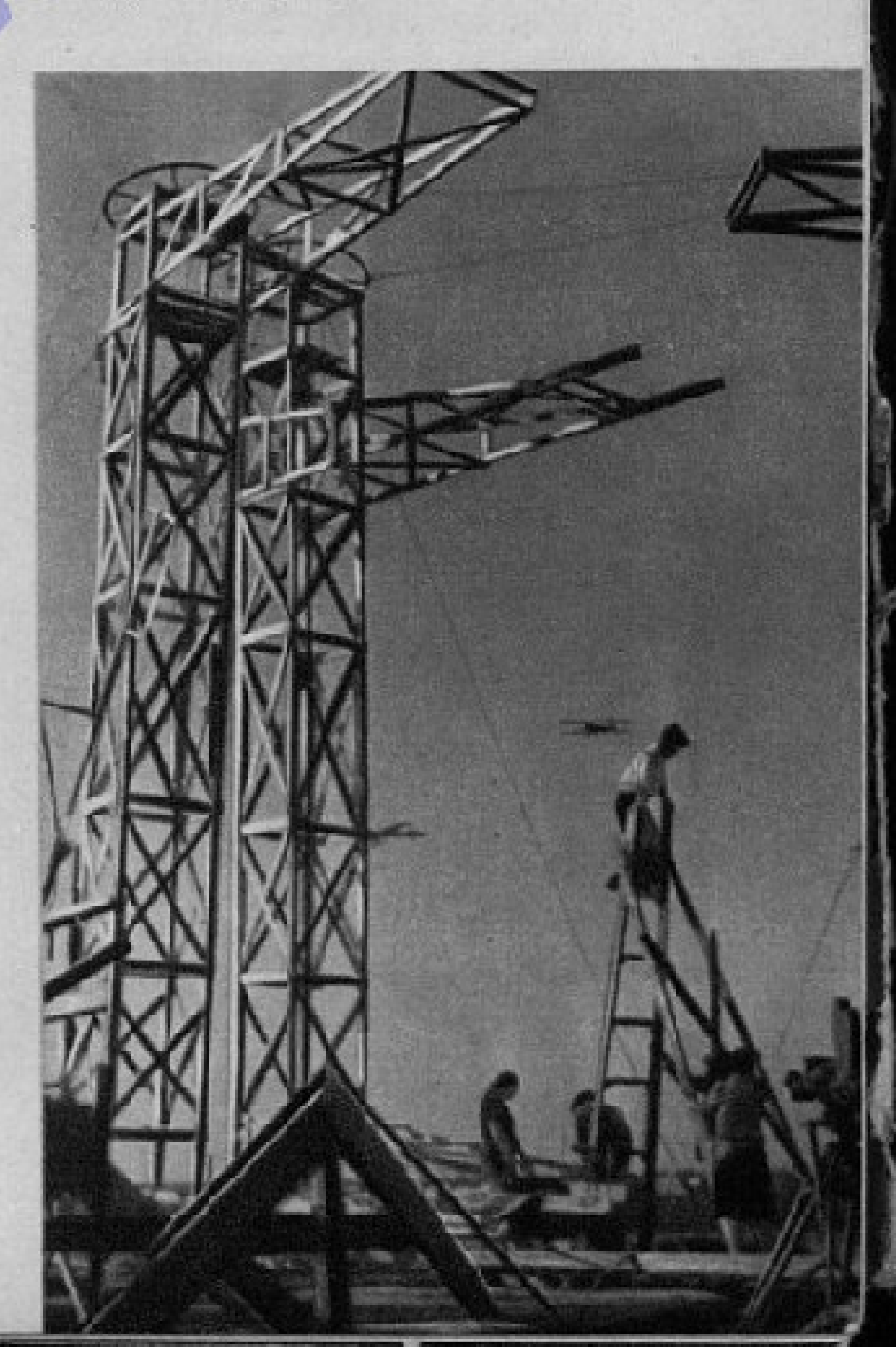


Фото 21.

Рабочий момент подготовки самолетов к съемке

Фото 22. Кадр из фильма «Сталинградская битва». Самолеты, бомбящие город, сняты с помощью макетов, подвешенных перед съемочной камерой

Фото 23. Рабочий момент подготовки танков к съемке по картине «Парень из нашего города».



на экране даже в том случае, когда их диаметр по расчету находится за пределами разрешающей способности пленки и объектива.

Пролеты самолетов чаще всего снимаются рапидсъемкой с частотой до 120 кадров в секунду. При таком ускорении съемки можно использовать пиротехнический дым для имитации облаков. После подготовки пиротехник дымовой шашкой создает клубы дыма, затем немедленно производится рапидсъемка.

При этом самолет проходит мимо медленно движущихся облаков, временами скрываясь за ними или выходя из них. Все это создает интересное и реалистическое зрелище.

Для съемки взлетающих или приземляющихся самолетов в направлении от аппарата и на аппарат применяется подвесной кран, схема которого приведена на рис. 7.

Для прямолинейных пролетов, параллельных рамке кадра, удобны стальные проволоки, натянутые над макетом с некоторым наклоном. В этом случае к фюзеляжам макетных самолетов прикрепляются миниатюрные ролики, с помощью которых они легко скользят по проволоке под влиянием силы тяжести. При этом съемочная камера и макет устанавливаются наклонно.

Для съемки самолета, поднимающегося с макетного аэродрома, применяется стальная проволока, натянутая от макета вверх под необходимым углом. Для движения самолета по натянутой проволоке используется вторая проволока, перекинутая за пределами кадра через ролик. К концу этой проволоки за роликом подвешивается груз, при падении которого и осуществляется подъем самолета.

В некоторых случаях взлет самолета удобнее выполнять приемом обратной съемки, для чего самолет пускается по проволоке сверху вниз хвостом вперед, а съемочная камера идет обратным ходом.

Часто снимаются авиационные катастрофы, при которых горящий самолет падает на землю, ломая на своем пути строения или деревья. Для съемки такого кадра на макете местности натягивается стальная проволока и по ней вниз пускается самолет с горящей и дымящей пиротехникой (рис. 8).

Для того чтобы самолет произвел нужные разрушения, например поломал деревья, перед съемкой следует разрезать макеты деревьев на части, обработать места будущих разломов и лишь после этого, слегка скрепив деревья, приступать к съемке.

Если желательно, чтобы при падении самолет взорвался, нужно в месте падения заложить пиротехнический заряд и сделать так, чтобы электрозапал заряда включал не пиротехник, а сам падающий самолет. Только при этом взрыв произойдет точно в момент удара самолета о землю.

При съемке кадров, в которых самолет, как бы снятый с соседнего самолета, летит над землей, применяют большой операторский кран, с помощью которого съемочная камера, наклоненная вниз, передвигается над макетом местности. Самолет подвешивается

перед съемочной камерой и движется вместе с ней. Для достижения естественного впечатления необходимо слегка покачивать камеру на штативной головке для того, чтобы макет самолета перемещался по площади кадра, что всегда бывает при съемке на натуре.

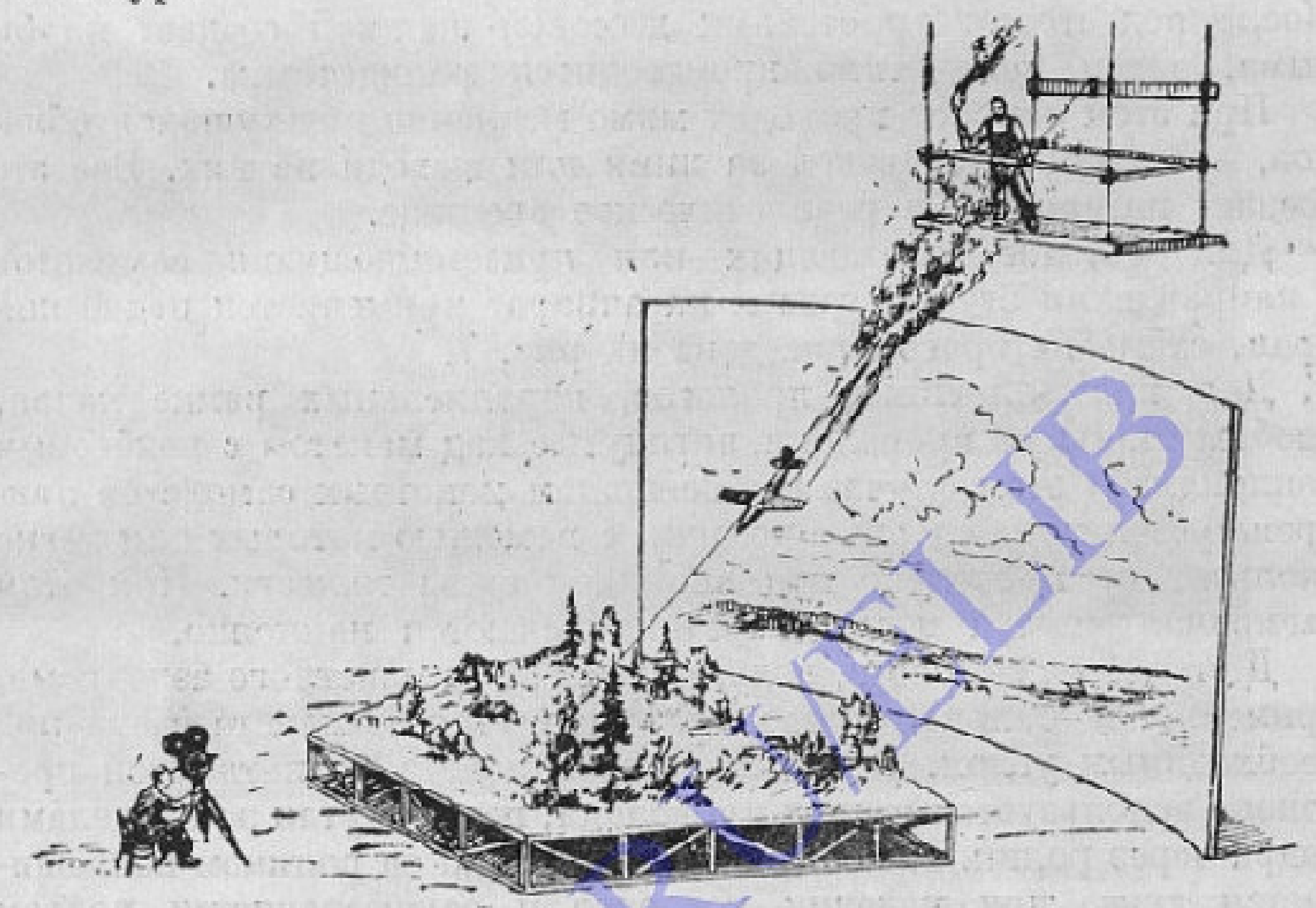


Рис. 8. Схема съемки падения горящего самолета

В некоторых случаях пролет самолета над макетом местности удобнее делать, поставив съемочную камеру на кран и передвигая макет местности под висящим у аппарата макетом самолета. При этом макет местности монтируется на деревянном щите, установленном на операторских тележках, движущихся по рельсам (рис. 9, фото 22).

Аналогичные приемы используются и при других макетных съемках.

Интересно решено движение танков при съемке эпизода «Танковый бой» в фильме «Парень из нашего города». В кадрах эпизода необходимо было показать большое количество танков, движущихся в разных направлениях и стреляющих из пушек. Изготовить такое количество самоходных макетов невозможно из-за сложности и большой стоимости работы, к тому же, как показал опыт, танки с электроприводом плохо двигаются по сложному рельефу, трудно управляются и часто выходят из строя. Решили обойтись самыми примитивными средствами.

Макет местности, на которой должен происходить танковый бой, построили на столбах высотой 1,9 *м* для того, чтобы под этим подмакетником легко мог проходить человек. Макеты танков изготовили из дерева, а гусеницы из рифленой резиновой ленты, натя-

нутой на точеные деревянные колеса. К нижней части танка между гусеницами прикрепили прочные стержни из круглого железа диаметром 25 *мм* (фото 23).

На подмакетнике рельефа местности сделали пути движения танков в виде прорезей, в которых легко проходят металлические стержни танков. При офактуровке макета местности прорези

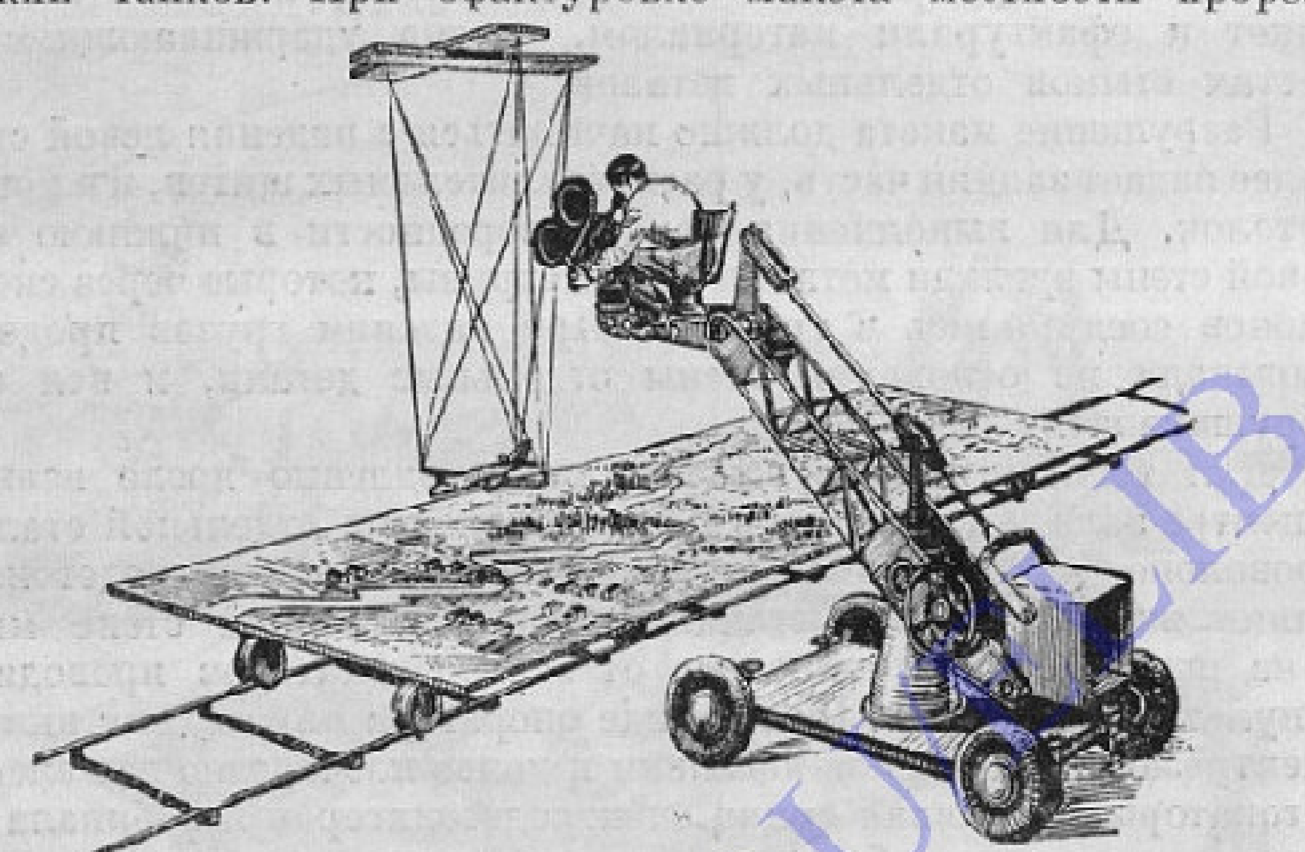


Рис. 9. Схема съемки макета самолета, при которой макет местности передвигается под съемочной камерой

закрывались двумя полосами листовой резины так, чтобы они примыкали одна к другой, закрывая щель. Поверх резиновых полос была наклеена фактура—трава, камни и т. п. Танки ставились на макет местности и их металлические стержни, раздвигая резиновые полосы, уходили под макет. При съемке каждый танк передвигался рабочим, находящимся под макетом. Стержень при движении танка раздвигал резиновые полосы, но они тут же смыкались, закрывая от объектива прорези в макете местности. Это позволило снимать танк с любой стороны, не боясь разоблачения на экране способа их передвижения.

Для того чтобы танки производили выстрелы, около прорезей устанавливались электропровода с оголенными концами, к которым при подходе танка прикасались провода от электрозапалов пушек.

В фильме «Молодое вино» надо было сделать кадры разрушения электростанции от попадания фугасной авиабомбы так, чтобы в центре машинного зала произошла ослепительная вспышка, после чего началось разрушение стен, заканчивающееся обвалом потолка. Для организации такого кадра изготовили макет зала электростанции в масштабе $^1/_{10}$. Стены макета и потолок с конструкциями ферм составлялись из отдельных фрагментов, каждый из которых имел ту форму, которую хотелось видеть в конце

кадра, то есть после полного разрушения. Куски стен сделали из алебастра, контуры этих кусков имели сложную конфигурацию разломов, причем на них видны детали металлического каркаса—железные двутавровые балки, круглые железные стержни,—словом, все то, что имеется в разрушенной железобетонной конструкции. Из этих отдельных фрагментов сложили макет и офактурили материалом, слегка удерживающимся на местах стыков отдельных деталей.

Разрушение макета должно начинаться с падения левой стены, далее падает задняя часть, у распределительных щитов, и в конце—потолок. Для выполнения такой очередности в нижнюю часть левой стены вделали металлические струны, которые через систему блоков соединялись с грузами. При падении грузов проволоки вырывали из основания стены отдельные детали, и вся стена обрушивалась.

Для того чтобы грузы падали немедленно после вспышки в центре зала, каждый груз подвешивался на отдельной стальной проволоке, к середине которой прикреплялся электродетонатор. Такие же устройства устанавливались на задней стене макета и на потолке. Электропровода от всех детонаторов проводились к пульту управления. По команде оператора пиротехник включал электрозапал магниевой вспышки и далее поочередно все электродетонаторы. Взрывная волна электродетонаторов перебивала проволоки, на которых были подвешены грузы, и они, падая, вырывали опорные фрагменты стен, отчего и происходило разрушение.

Для того чтобы фермы потолка при падении имели форму изуродованных взрывом металлических конструкций, макет потолка в нужных местах делался не из железа, а из листового свинца, который и изгибался при падении.

Для картины «Парень из нашего города» изготовлялись сложные кадры, в которых советские танкисты на тяжелых танках прыгают через мост, разрушенный немецкой артиллерией. Действие должно выглядеть на экране так: в кадре на общем плане виден мост, к которому мчатся танки. В середину каменного арочного моста попадает артиллерийский снаряд, который образует разрыв шириной в два корпуса танка. Атака советских танков приостановлена, но зритель видит, как танки с полного хода прыгают через провал моста и продолжают свое наступление.

Эти кадры решались так: макет моста, сбоку офактуренный под камень, сверху имел вид лотка, выложенного ровной листовой фанерой. Лоток за пределами кадра начинался горкой высотой в 2 *м*, с которой пускался танк. В том месте лотка, которое соответствовало разрушенной части моста, имелось пустое пространство длиною в 1 *м*.

Танки были сделаны из дерева и поставлены на невидимые сбоку шариковые подшипники (рис. 10).

Задолго перед съемкой в результате экспериментов было установлено, с какой высоты надо пускать макет танка, чтобы он мог

развить скорость, достаточную для преодоления препятствия; какой дополнительный груз следует заложить в него. Во время съемки все танки без единой неудачи преодолевали препятствие. Для создания большой стремительности этого действия на лоток насыпался подсушенный цементный порошок, который создавал вокруг мчащегося танка облако «дорожной пыли».

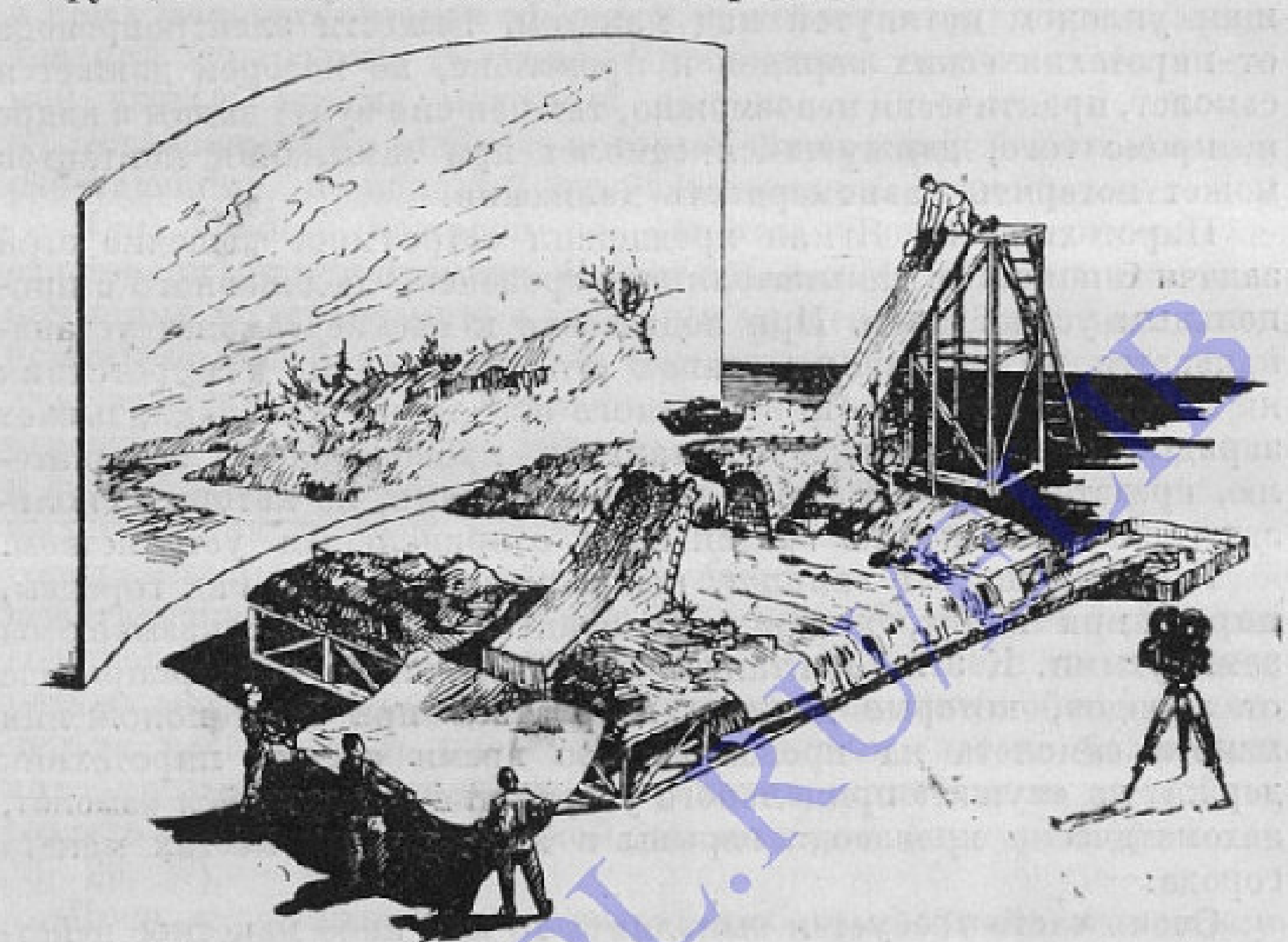


Рис. 10. Схема съемки макетов танков, прыгающих через разрушенный мост

Особенно трудно организовать действие в макете при сложных панорамах. Если необходимо сделать проезд по городской улице во время бомбардировки, то надо так согласовать движение операторской тележки с действием на макете, чтобы взрывы бомб, разрушение зданий, пожары начинались в строго определенное время. Если пиротехник будет вручную замыкать контакты электрических цепей, то он всегда рискует сделать это несколько раньше или позже и этим испортить съемку.

Для выполнения таких действий удобно производить замыкание электрических цепей автоматически, в данном случае самой операторской тележкой. При установке панорамы оператор дает задание пиротехнику, и тот закладывает в нужные места макета заряды, выводя электролинии от них к рельсам, по которым движется тележка. При съемке тележка производит включение электрозапалов в строго определенный момент, в полном соответствии с поставленной задачей.

Аналогичная, но более сложная задача встала перед исполнителями комбинированных кадров для картины «Сталинградская

битва». Необходимо было снять кадр, в котором немецкий бомбардировщик круто пикирует на город, сбрасывая бомбы, разрушающие здания.

Успех съемки зависел от точного совпадения пиротехнических взрывов на макете города с движением пикирующего самолета. Макет самолета двигался по тонкой стальной проволоке, с большим уклоном натянутой над макетом. Вывести электропровода от пиротехнических зарядов к проволоке, по которой движется самолет, практически невозможно, так как они будут видны в кадре и, кроме того, движущийся самолет при замыкании контактов может потерять равномерность движения.

Пиротехник И. Ягман предложил остроумное решение этой задачи с помощью замыкателя электроцепей, соединенного с прицельным устройством. При подготовке к съемке самолет устанавливается на различных этапах его траектории, и пиротехник на макете города в места вероятного попадания бомб закладывает заряды. Электропровода от зарядов проводятся к замыкателю, представляющему собой диск с клеммами, по которым скользит ползунок, жестко соединенный с прицельным устройством.

Прицелившись в самолет, неподвижно висящий над городом, пиротехник видит, какие из контактов на диске оказываются замкнутыми. К этим контактам он присоединяет электропровода от зарядов, которые должны взорваться при этом положении макета самолета на проволоке. Во время съемки пиротехник держит на «мушке» прицельного устройства движущийся самолет, автоматически производя взрывы в необходимых местах макета города.

Очень часто требуется выполнить то или иное макетное действие на строго обусловленном метраже пленки, идущей в съемочной камере, особенно при съемке макета во вторую экспозицию на пленку с предварительно снятым изображением актеров, реагирующих на макетное действие. Если не автоматизировать управление таким действием на макете, то в большинстве случаев оно не совпадет с действиями актеров.

Для съемки подобных кадров художник Ф. Красный предложил использовать замыкатель, устанавливаемый на валу съемочной камеры на месте ручного привода. Замыкатель представляет собой редуктор, одна ось которого соединена с валом съемочной камеры, а на другой оси, вращающейся от первой через шестеренчатую передачу, укреплен ползунок, скользящий по клеммам. Движущийся ползунок подходит к каждой из клемм на определенном метре пленки, идущей в аппарате так, что пиротехник, соединяя провода с необходимой клеммой, обеспечивает точность начала действий на макете.

Мы, конечно, не можем описать всех механизмов и приспособлений, применяющихся при макетных съемках, но приведенные примеры показывают, что механизация и автоматизация сложных макетных действий, снимаемых с большой частотой кадросмен,

не только желательна, но и обязательна. Без этого неминуемы пересъемки из-за ошибок и неточностей.

Большую роль при макетных съемках играет пиротехника. С помощью пиротехники организуются пожары, взрывы, выстрелы из всякого рода огнестрельного оружия. Иногда применяются пиротехнические эффекты для показа на макетах салютов, ракет и иных пиротехнических эффектов, используемых во время празднований и народных гуляний. Пиротехника является неотъемлемой частью многих макетных съемок.

Остановимся на задачах, которые стоят перед пиротехниками, работающими в области комбинированной киносъемки.

При съемках пожаров на макетах осложнения возникают от немасштабности пламени. Языки пламени получаются настолько большими по сравнению с деталями макета, что макетная съемка неминуемо разоблачается. Для того чтобы уменьшить относительную величину языков пламени, приходится для сцен пожаров строить очень большие макеты—в $^1/_5$ натуральной величины и даже больше. Такие макеты можно и нужно делать для отдельных горящих деталей, сделать же горящий макет общего плана города или даже общего плана городской улицы в таком масштабе практически невозможно. Даже при масштабе в $^1/_{10}$ натуры макет горящего города занимает площадь в сотни, а то и в тысячи квадратных метров. При организации пожаров на таких общих планах нельзя рассчитывать на естественное пламя, здесь обязательно надо применять специальные пиротехнические смеси, способные создать пламя с очень мелкой, масштабной фактурой (фото 24, 25, 26, 27).

Пока, к сожалению, на макетах любого масштаба огонь получается с помощью пакли, намоченной в керосине, что создает неправдоподобное зрелище. Лучше применять битую кинопленку, которая дает более естественное зрелище. Но пленка развивает при горении огромную температуру, и макеты, сделанные из дерева, сгорают при съемке двух-трех дублей.

Задачей ближайшего будущего является разработка пиротехнических смесей, дающих масштабный огонь для макетных съемок, который не повреждает или очень мало повреждает макетные сооружения.

Стремясь создать естественное зрелище, операторы иногда отказываются от использования в макетах огня, а снимают огонь во вторую экспозицию. Делается это так: макет снимается с пиротехническими дымами при цветном освещении, создающем полыхающее зарево. После съемки начальные кадрики снятого изображения проявляются и закладываются снова в съемочный аппарат. По проявленному изображению на натурной площадке раскладываются костры большого размера так, чтобы очаги огня совместились с теми местами макета, в которых желательно иметь эти очаги. При наступлении темноты костры зажигаются и производится съемка натурального огня с нормальной частотой 24 кадра

в секунду. Этот способ может дать очень хороший результат, но он сложен, трудоемок и не всегда может быть применен.

Плохо получаются на макетах взрывы и выстрелы из макетных орудий. Закладывая на макете заряды черного охотничьего пороха, пиротехники пытаются создать эффект разрыва снаряда или авиационной бомбы. Но такие заряды не дают нужного эффекта, так как при сгорании пороха образуется облако белого дыма, обычно отсутствующего при натуральном взрыве. Выброс земли при использовании черного пороха получается очень вялым, и при большой частоте съемки—до 100 кадров в секунду—на экране видны медленно летящие камешки.

Были попытки делать взрывы на макетах с помощью капсюлей детонаторов, но они оказались также неудачными. Взрыв капсюля детонатора происходит мгновенно, и очень часто его вообще не видно на экране. Этот взрыв, кроме того, очень опасен, так как летящие от места взрыва кусочки оболочки капсюля и камешки могут ранить людей, проводящих съемку, и испортить аппаратуру.

Применение обычного бездымного пороха взамен черного невозможно, так как он при сгорании на воздухе вообще не дает взрыва. Надо придумать и экспериментально опробовать такие условия, при которых бездымный порох будет давать взрывы нужной силы и в то же время безопасные для окружающих. Может быть, его надо закладывать в плотные картонные патроны, смешивать с черным порохом или иным реагентом, поднимающим энергию его сгорания в условиях, пригодных для киносъемки.

Стреляющие пушки используются при макетных съемках очень часто, они стреляют с парусных кораблей и с современных линкоров, из амбразур макетных крепостей, но редко эти выстрелы создают реалистическое впечатление, чаще всего они портят зрелище и разоблачают съемку макетов. Происходит это потому, что при выстреле макетная пушка создает чрезмерно большое облако дыма. Если этот дым более или менее пригоден, когда стреляет парусный корабль времен адмирала Ушакова, то с ним никак нельзя мириться, когда так же стреляет современный крейсер. Из стволов макетных пушек после выстрелов, как правило, медленно летят раскаленные частицы неполностью сгоревшего пороха, а иногда и бумажные пыжи, что при просмотре на экране вызывает смех.

Необходимо найти пороховые смеси, имитирующие натурные выстрелы из огнестрельного оружия, причем они должны быть различными для старинных пушек и для современных орудий. Очень важно усовершенствовать работу пиротехников на макете, максимально ускорив ее.

Пиротехник И. Ягман при работе по фильму «Адмирал Ушаков» применил при зарядке пушек парусных кораблей специально заготовляемые заряды в виде патронов. Это позволило производить зарядку нескольких десятков пушек в течение 10—15 минут,

Фото 24. Кадр из фильма «Сталинградская битва», снятый на макете

Фото 25. Кадр из фильма «Сталинградская битва» снятый на макете горящего города

Фото 27. Съемка эпизода «Бой при Калиакрии» для фильма «Адмирал Ушаков». Кадр снят в бассейне

Фото 26. Пожар на нефтескладе. Кадр снят на макете



Фото 28. Пиротехник устанавливает пиротехнические заряды на макете разрушенной железнодорожной станции

Фото 29. Кадр из фильма «Борис Годунов». Церковь сделана в макете (масштаб 1 : 10)

Фото 30. Кадр из фильма «Садко». Верхняя часть городских ворот и здания индийского города за стеной сделаны в макете (масштаб 1:10)

что во много раз быстрее, чем применявшаяся ранее зарядка через ствол.

Надо установить несколько стандартных размеров для макетных орудий и заранее изготовлять для них заряды в патронах; такие же стандартные заряды надо ввести и для других пиротехнических эффектов. Пиротехник на съемке должен заниматься только установкой зарядов, а изготовление их должно производиться в цехе. Это позволит резко сократить время макетных съемок, а следовательно, и их стоимость (фото 28).

Следует сказать несколько слов о создании в макетах салютов, фейерверков, ракет и других аналогичных пиротехнических зрелищ. Попытки осуществить такие зрелища на макетах делались неоднократно, но всегда они кончались неудачами. Разработанные в течение многих лет приемы получения таких пиротехнических эффектов пригодны лишь для натуры. Если их необходимо показать на макете, то можно рекомендовать постройку макета на фоне натурного неба с одновременной или последующей съемкой пиротехнического зрелища, организуемого за макетом в натуральном размере.

При одновременной съемке задача усложняется тем, что для фотографической проработки натурного неба приходится макет снимать вечером, после захода солнца, и, следовательно, в распоряжении оператора остается очень мало времени для организации этой довольно сложной съемки.

Если воспользоваться съемкой в два приема, то вначале надо вечером снять макет, добиваясь нужной фотографической проработки неба и деталей макета. После съемки пленку следует возвратить при закрытом обтюраторе на начало и, дождавшись полной темноты, второй экспозицией снять пиротехнику. После первой экспозиции нельзя сдвигать аппарат, а при второй экспозиции нельзя освещать макет.

Иногда в таких случаях применяют и другой, более простой в организационном отношении прием. Ночью на отдельную пленку снимается пиротехника. Негатив проявляется и с него печатается позитив. На другой пленке снимается негатив макета, после чего на места непроявленного негатива, соответствующие небу, второй экспозицией доснимается изображение пиротехнического зрелища, спроецированное с помощью покадрового проектора на лист белой бумаги. Подробно об этом процессе, носящем название способа «проекционно-макетных совмещений», будет сказано в гл. VI.

В заключение рассмотрим вопрос о съемке панорам в макете. Если построить обычный макет и заснять его с движущейся операторской тележки, то снятая панорама не будет похожа на панораму, снятую в натуре. При проезде мимо макета предметы, находящиеся на различных расстояниях от объектива, перемещаются на экране со скоростями, на небольшую величину отличающимися одна от другой. При проезде мимо натурного пейзажа разница в скоростях разноудаленных деталей велика. Объясняется это тем,

что в макете нельзя выдержать масштаба натурного пейзажа в глубину. В натуре, например, расстояние до деревьев и кустов, расположенных на первом плане, равно 3 *м*, расстояние до деревни, представляющей собой второй план, равно 1 *км*, а до дальнего леса за деревней—3 *км*.

В макете мы можем расположить кусты первого плана из-за глубины резкости не ближе 0,5 *м* от объектива и, следовательно, выдерживая масштаб натурного пейзажа, обязаны второй план расположить на 165 *м* от аппарата, а третий план соответственно на 500 *м*. Сделать это практически невозможно.

В макетах расстояния между отдельными планами всегда во много раз меньше избранного масштаба. Для создания иллюзии большого пространства пейзажи в макете монтируются из деталей, имеющих различный размер. Для первого плана, например, берутся детали в $^{1}/_{10}$ натуры, а для дальних планов они могут быть в $^{1}/_{100}$ и даже $^{1}/_{200}$ натуры.

При небольшой глубине макета используются короткофокусные съемочные объективы $F=25$ *мм*, а в последнее время еще более короткие. Это так же вызывает у зрителя представление о глубине пейзажа. Иллюзия большого пространства, однако, немедленно исчезает, как только мы попытаемся заснять такой макет с движения. Движение съемочной камеры, создающее при натурной съемке ощущение стереоскопичности, пространственности пейзажа, при съемке макета разоблачает его малые размеры.

Как же преодолеть несовершенство макетного пейзажа и заснять в нем правдоподобную панораму?

Это можно сделать, только перемещая мимо аппарата отдельно смонтированные макетные планы с различной, заранее рассчитанной скоростью.

Если желательно сделать на макете панораму, снятую как бы с движущегося поезда, надо вначале установить, с какой скоростью на экране перемещаются изображения деталей аналогичного натурного пейзажа, находящихся на различных расстояниях от объектива съемочного аппарата.

Скорость перемещения на экране изображений разноудаленных предметов зависит от скорости движения съемочного аппарата (т. е. поезда), а также от величины угла изображения съемочного объектива. Чем больше скорость движения аппарата, тем с большей скоростью движутся на экране изображения предметов; чем меньше угол изображения объектива, тем больше скорость движения на экране. Если наш поезд движется со скоростью 60 *км* в час или примерно 17 *м* в секунду, а объектив имеет фокусное расстояние 50 *мм*, легко определить скорость, с которой будут двигаться изображения разноудаленных предметов пейзажа на экране.

Для решения этого вопроса можно воспользоваться чертежом, на котором отложен угол изображения объектива, или решить геометрическую задачу, пользуясь правилами подобных треуголь-

ников. Решение задачи покажет, что на расстоянии 20 *м* от аппарата угол изображения объектива охватывает пространство шириной 8,8 *м*, и, следовательно, телеграфный столб, стоящий на натуре на этом расстоянии, пройдет всю ширину экрана приблизительно за 0,5 секунды. Дерево, отстоящее от аппарата на 100 *м*, пройдет за это же время только одну пятую часть экрана, а изображение деревни, удаленной на 1 *км*, переместится на экране всего

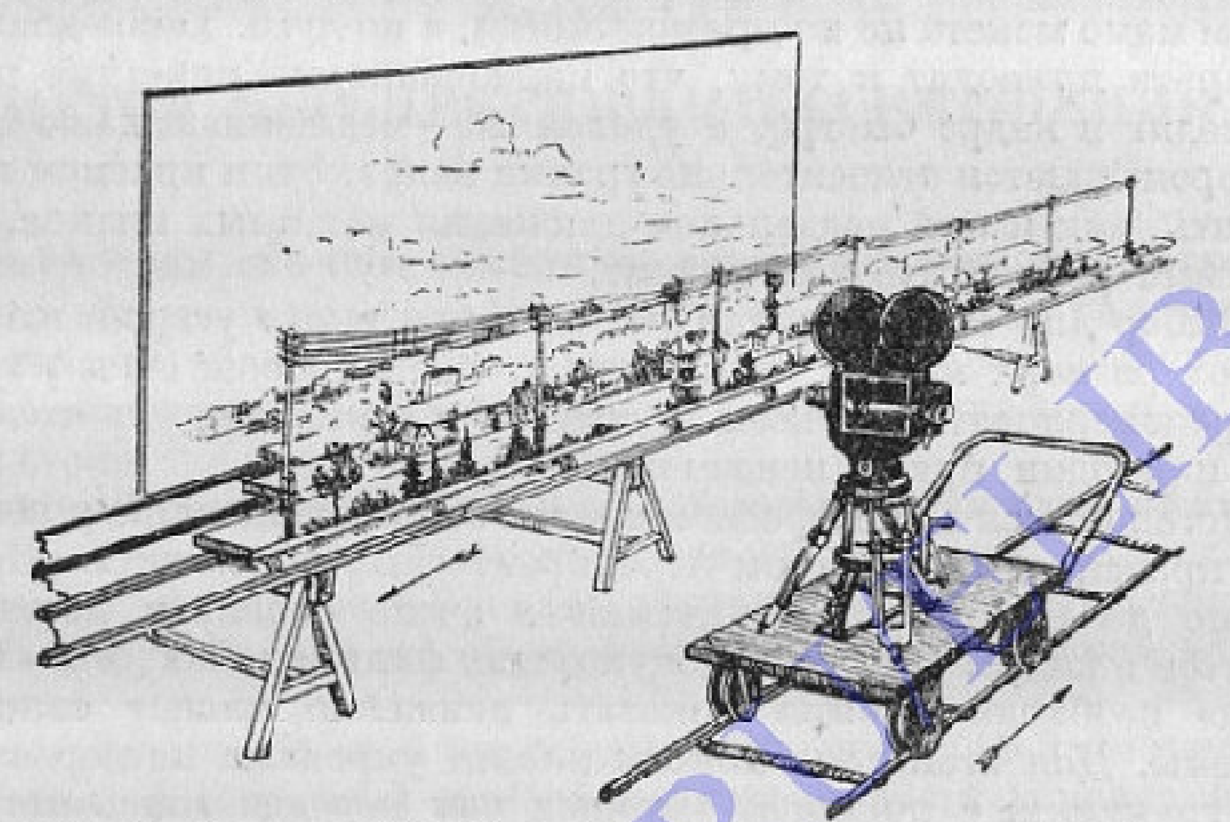


Рис. 11. Схема макетной панорамы, смонтированной на движущихся досках

на $^1/_{50}$ его ширины. Выяснив эти величины, легко подобрать необходимые скорости для движения различных планов макетного пейзажа при объективе, выбранном для съемки макета.

Если необходимо применить для макета рапидсъемку, то найденную скорость движения макетных планов увеличивают во столько раз, во сколько увеличивается частота съемки.

Движение различных планов макетной панорамы можно делать с помощью обычных операторских тележек, перемещая смонтированные на них макеты по рельсам. Для макетов малого размера удобно использовать доски, установленные на осях с шариковыми подшипниками вместо колес. Перемещая доски с различными скоростями, можно получить эффект панорамы на макете, имеющем размер в глубину не больше 1 *м* (рис. 11).

На Одесской киностудии изготовлялись специальные механические устройства, позволяющие передвигать различные детали макетного пейзажа с помощью электромоторов. Для движения отдельных планов макетной панорамы можно воспользоваться устройствами с непрерывным круговым движением. Если радиус вращения такого панорамного устройства достаточно велик, то на участке окружности, используемом для съемки, зритель не заметит движения по кругу. Монтаж макета на таких вертушках имеет

то преимущество, что при съемке несложных и однообразных панорам можно получить кадры большой длины, чего практически нельзя сделать при прямолинейном движении. Такие панорамные изображения часто необходимы для досъемки на их фоне актеров, что делается методами комбинированных съемок, о которых будет сказано ниже.

Иногда можно снимать макетные панорамы, двигаясь с аппаратом мимо макета не по прямой линии, а по дуге. Такое движение аппарата приводит к тому, что первоплановые макетные детали проходят в кадре быстро, а удаленные—медленно и даже совсем не перемещаются относительно границ кадра. Этим приемом можно создать, как и при раздельном движении макетных планов, необходимый реалистический эффект.

Выбор для съемки панорамы того или иного устройства зависит от размера макета, от действия, происходящего на нем, так что рекомендовать для всех случаев какое-либо одно приспособление или один прием невозможно.

Остановимся на интересном приеме с применением люминесцентных красок, предложенном А. Лаврентьевым, с помощью которого можно делать некоторые съемки с очень сложным движением макетов в кадре. В научно-популярных фильмах «Марс» и «Метеориты» необходимо было показать движение планет солнечной системы. Для этой цели макеты планет укрепили на деревянных конструкциях, с помощью которых они передвигались по своим орбитам. Если окрасить «планеты» белой краской, а конструкции черной матовой краской, то при съемке даже на самой контрастной пленке конструкции проработаются на негативе и будут видны на экране.

Если «планеты» окрасить люминесцентными красками, направить на них приборы, излучающие ультрафиолетовые лучи, а перед объективом съемочной камеры поставить светофильтр, пропускающий все видимые лучи, но не пропускающий ультрафиолетовых лучей, то «планеты» ярко засветятся люминесцентным светом, что позволит снять их на черно-белую или цветную пленку. Конструкции для движения «планет» не дадут изображения на пленке, так как отраженные ими ультрафиолетовые лучи будут полностью поглощены фильтром, стоящим перед объективом съемочной камеры.

Этот прием может быть использован во многих случаях, где необходимо скрыть от зрителя технические приспособления для сложного движения макетов.

Глава III

МЕТОД ПЕРСПЕКТИВНОГО СОВМЕЩЕНИЯ

Рассмотрим способы комбинированной съемки, при использовании которых перед съемочной камерой на разных расстояниях от объектива устанавливаются различные по своему размеру элементы комбинированного кадра и съемка производится в одну экспозицию.

Так как при обычной киносъемке применяется один объектив, не обеспечивающий стереоскопического ви́дения, зритель на экране не может расшифровать технический прием и воспринимает разноудаленные от объектива элементы кадра как единый объект.

Это свойство обычной киносъемки позволяет заменять макетом, рисунком, фотографией или диапозитивом часть декорации или натуры.

§ 1. СПОСОБ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОВМЕЩЕНИЯ МАКЕТА С ДЕКОРАЦИЕЙ ИЛИ НАТУРОЙ

Способом перспективного совмещения в одну экспозицию снимается объект, выполненный в виде двух или нескольких разномасштабных объемных элементов, установленных на таких расстояниях от съемочной камеры, при которых в кадровом окне организуется единый по перспективе, фактурам, контрасту и цвету комбинированный кадр. Снимая перспективно совмещенный объект, можно получить на экране изображение, ничем не отличающееся от изображения, снятого в обычной декорации, экономя рабочую силу и большое количество ценных материалов.

Этот способ хорош для замены макетами огромных декорационных сооружений на натуре, особенно тогда, когда необходимо снять в этой декорации небольшое количество кадров.

Особый интерес представляет перспективное совмещение для создания кадров, в которых показываются высокие интерьеры. Часто для постройки таких декораций студия не имеет павильонов нужной высоты, а если такие павильоны и имеются, то постройка высоких декораций всегда связана с большими техническими трудностями.

Иногда в кадр вводятся отдельные детали, трудно выполнимые в натуральных размерах. Часто домакечиваются потолки, люстры, скульптуры, лепные украшения и т. п. Перспективное совмещение применяется также и для облегчения процесса установки света в декорации.

Способом перспективного совмещения можно сделать кадры, в которых движущиеся на первом плане объекты, например актеры, перекрывают всю площадь кадра. Эта возможность является большим достоинством перспективного совмещения, выгодно отличающим его от способа последующей дорисовки или последующей домакетки, при которых объекты могут передвигаться лишь в строго определенных границах совмещаемых частей.

Съемка крупных и средних актерских планов на фоне перспективно совмещенной декорации представляет большой интерес, так как при этом во многих случаях удается сделать нужные кадры без применения более сложных способов комбинированной съемки. Достоинство этого способа и в том, что съемка комбинированного кадра производится в одну экспозицию, а следовательно, может быть использована любая съемочная аппаратура и негативная пленка, без особых требований к устойчивости изображения в кадре. Оператор и режиссер могут наблюдать комбинированный кадр в лупу аппарата и в случае необходимости руководить движениями, происходящими в различных частях кадра.

Особым достоинством перспективного совмещения является возможность панорамирования в комбинированной декорации. Панорамы оживляют комбинированный кадр, позволяя получать переход от макета к натуре в одном монтажном куске, чего нельзя сделать способами, основанными на съемке в несколько экспозиций. Эта возможность возникла благодаря изобретению штативной головки для панорамирования вокруг узловой точки объектива.

Если попытаться сделать панораму по перспективно совмещенной декорации, пользуясь обычной штативной головкой, то при малейшем сдвиге аппарата линейное совмещение макета с декорацией нарушается. Если же использовать штативную головку для панорамирования вокруг узловой точки, то при любых движениях аппарата на штативе совмещение сохранится.

Наиболее удачна конструкция штативной головки в виде площадки, качающейся на подставке, представляющей собой часть цилиндра. Подставка на шариковых подшипниках вращается вокруг своего центра, в котором находится объектив съемочного аппарата. Качанием аппарата достигается вертикальное панорамирование, для горизонтального панорамирования используется вращение обычной штативной головки вокруг вертикальной оси, на которую ставится эта специальная головка. На рис. 12 показана штативная головка, изготовленная в мастерских студии «Мосфильм».

Другой вид панорамирования, доступный также только для кадров, выполняемых с помощью перспективного совмещения, предложен художниками И. и В. Никитченко. В картине «Третий удар» нужно было снять проезд макетного танка с сидящими на нем немецкими солдатами-десантниками. Этот танк в конце кадра сталкивается с советским танком, берущим его на таран. Для решения этой задачи художники Никитченко построили большую раму, вращающуюся вокруг точки на одной из ее сторон. Вблизи

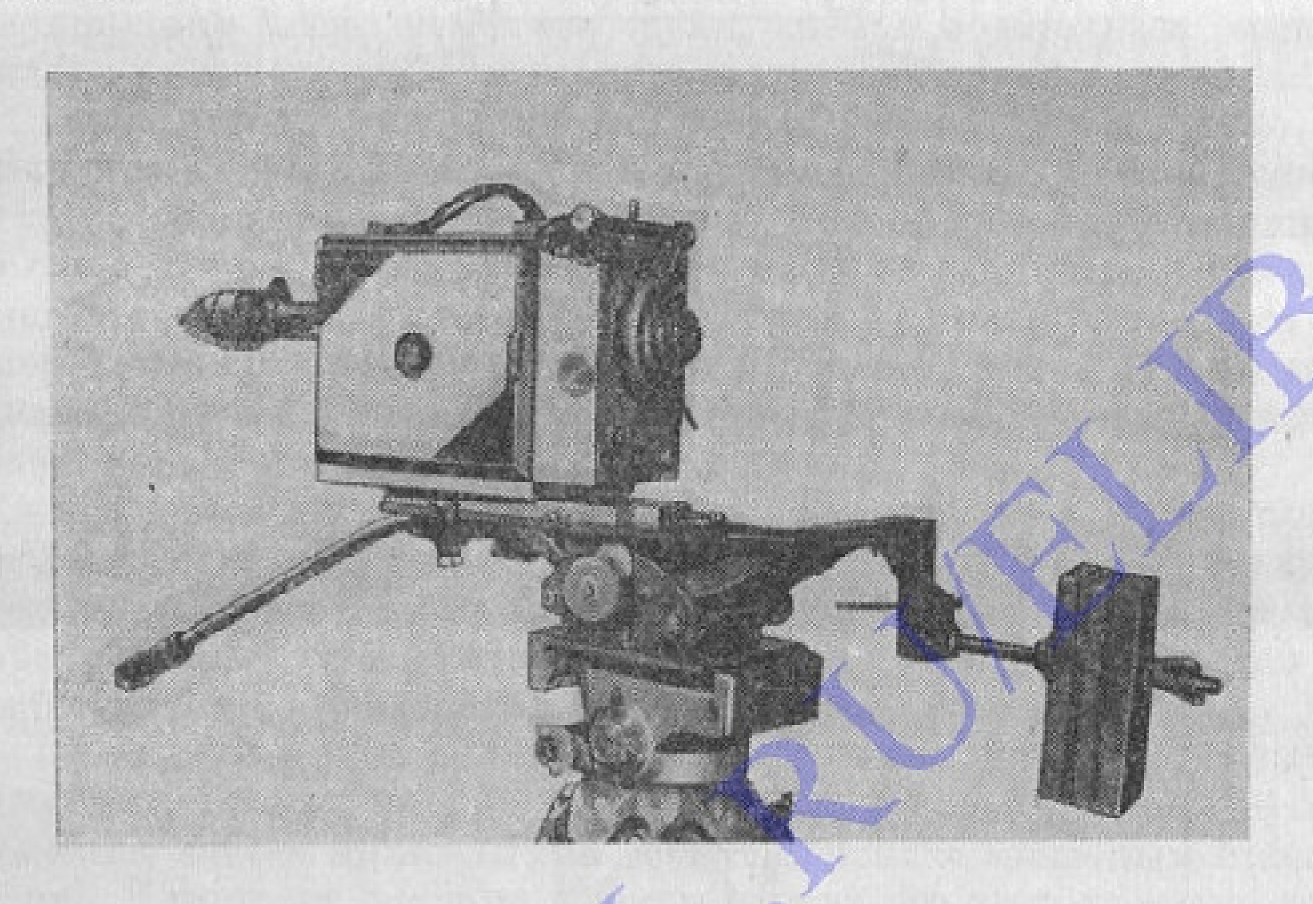


Рис. 12. Штативная головка для панорамирования вокруг узловой точки объектива

точки вращения на раме был установлен съемочный аппарат, а перед ним—макет танка. На другом конце рамы разместились немцы-десантники (рис. 13). При движении рамы в кадре проходили облака, деревья, строения, а десантники и танк на протяжении всего кадра оставались совмещенными. Получился эффект, достигаемый при съемке натурного танка с движения, то есть аппаратом, передвигающимся рядом с танком.

Недостаток панорамы, снятой по способу Никитченко, состоял в полной неподвижности танка по отношению к границам кадровой рамки. При натурной съемке быстро движущегося танка оператору очень трудно удержать его в кадре—танк то обгоняет съемочный аппарат, то, наоборот, отстает от него. Эта нестабильность в кадре быстро движущихся объектов создает ощущение стремительности движения и, следовательно, ее желательно воспроизвести при комбинированной съемке.

Такое дополнительное движение легко сделать, установив на движущейся раме штативную головку для панорамирования вокруг узловой точки объектива.

Панорамируя на штативе, можно плавно ввести танк в кадр, держать его в поле зрения и вывести из кадра. Если все это сделать при движении рамы, то на экране получится эффект, подобный

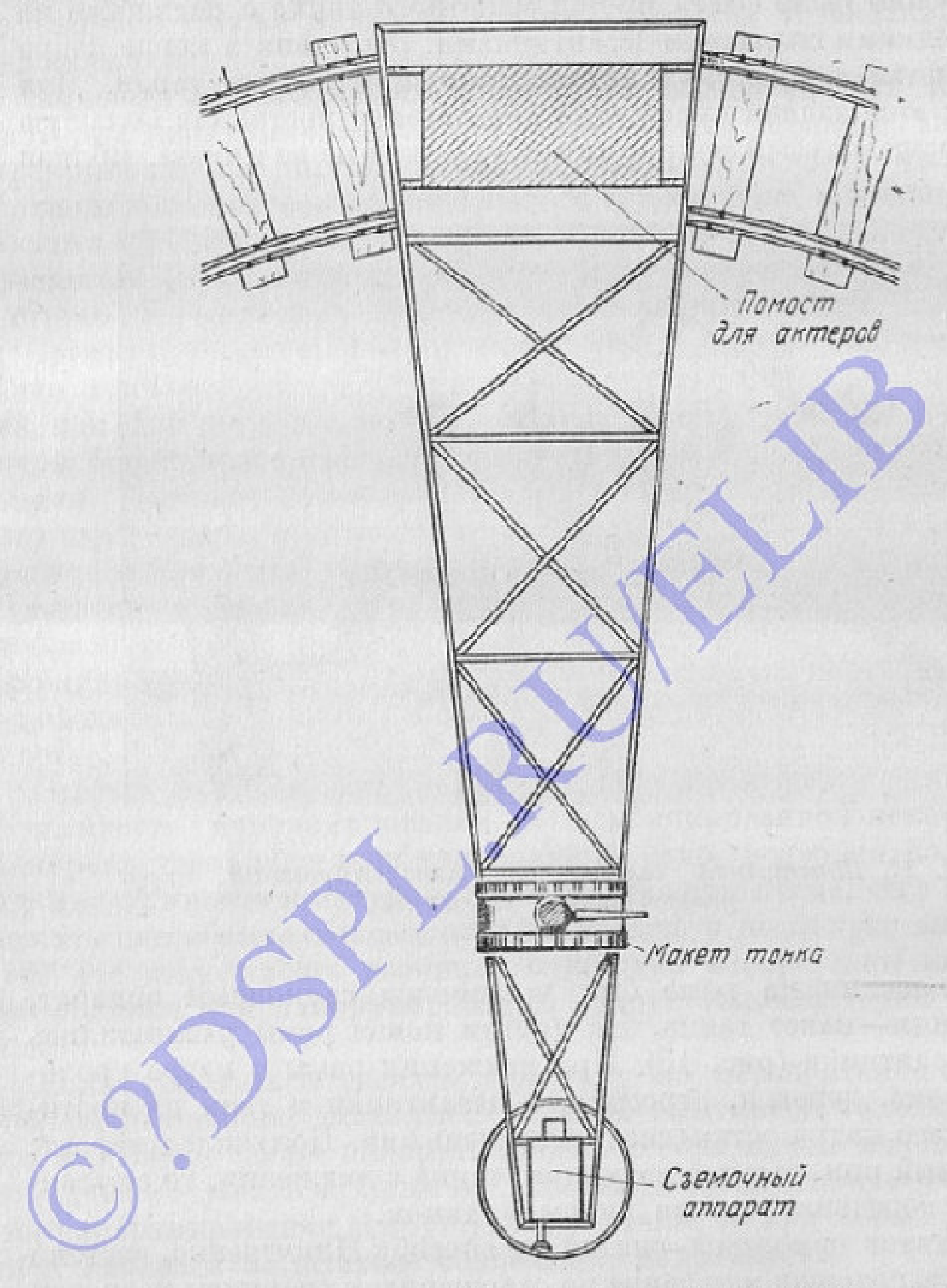


Рис. 13. Схема устройства для перспективного совмещения движущегося макета с актерами

тому, который получается при натурной съемке. Танк войдет в кадр, как бы догоняя оператора, проедет с ним некоторое время рядом, после чего обгонит его, выйдя из кадра. Во время этих двух панорамирований макет будет совмещен с десантниками.

Этот остроумный прием пока мало используется, но он, несомненно, представляет большой интерес для включения актеров

в макеты, перемещающиеся по кадру, что, кстати, трудно сделать даже самыми сложными способами комбинированной съемки.

Наряду с перечисленными достоинствами способ перспективного совмещения имеет и ряд существенных недостатков. Перспективное совмещение пригодно для решения кадров, в которых можно найти удобные линии для соединения отдельных элементов композиции. В архитектурных павильонных объектах такие линии, как правило, найти легко. Если их нет в данном эскизе, художнику легко изменить эскиз, сделав возможным разделение кадра на макетную и натурную части.

Довольно легко найти линии совмещения и на натуре, когда макет занимает в кадре большое пространство и изображает натурный объект, относительно близко расположенный от аппарата. Если с натурой соединяется макет, изображающий дальний объект, например общий план города, то для выполнения такого кадра перспективное совмещение мало пригодно, так как практически очень сложно установить перед аппаратом макет, имеющий большое количество отдельных сооружений.

Но основные сложности возникнут, если весь макет придется подвешивать перед аппаратом и совмещать его прямо с натурной землей. Такие совмещения часто получаются плохо, на экране зритель видит висящий макет, а не город, раскинувшийся среди естественного пейзажа.

Для того чтобы макеты хорошо соединялись с натурным пейзажем, надо на натуре строить хотя бы небольшие декорации нижних частей архитектуры, совмещая их с макетным продолжением. В примере с общим планом города это сделать очень трудно, так как построить на натуре даже небольшую часть города сложно и дорого.

При перспективном совмещении декорации с макетом, имеющим значительную протяженность в глубину, совмещение легко получается тогда, когда объектив находится на высоте линии совмещения или несколько выше.

При нижнем расположении съемочной камеры совмещение затруднительно, так как вместо линии совмещения видна площадь нижней кромки макета.

Таким образом, способ перспективного совмещения пригоден для съемки кадров, в которых совмещаемые элементы имеют сравнительно простую конфигурацию, позволяющую легко устанавливать макеты перед съемочной камерой и сооружать простые, не очень громоздкие декорации. Композиционное построение кадра должно быть таким, при котором есть возможность скрыть от зрителя систему крепления макета, иногда очень громоздкую.

Недостатком перспективного совмещения в павильоне надо считать также необходимость в сильном диафрагмировании объектива съемочной камеры или в таком удалении макета от аппарата, при котором макет должен быть весьма больших размеров и веса, что затрудняет работу по установке и совмещению.

Этот недостаток перспективного совмещения в значительной мере уменьшается изготовлением вместо обычного пропорционального макета—макета с искусственной перспективой по способу, предложенному архитектором К. Полянским. Это предложение представляет особенно большой интерес при выполнении архитектурных объектов, имеющих большую протяженность в глубину, так как макет с искусственной перспективой может иметь размер и вес в 3—4 раза меньшие, чем обычные макеты. Поясним это на конкретном примере.

В павильоне построена декорация, протяженность которой в глубину 30 *м*. Эту декорацию надо совместить с макетом, изображающим верхнюю часть интерьера. При выборе масштаба для макета выясняется, что масштаб не может быть меньше $^1/_2$, так как приблизить макет к съемочному аппарату ближе трех метров нельзя из-за недостаточной глубины резкости объектива. При расстоянии объектива до первого плана макета в 3 *м* длина домакетки оказывается равной 15 *м*, что делает применение перспективного совмещения практически неосуществимым.

К. Полянский поставил задачу резко сократить длину макета, одновременно сохранив расстояние между первоплановой деталью макета и объективом съемочного аппарата. Укороченный макет, заменяющий длинный пропорциональный макет, совместится с декорацией только в том случае, если он будет изготовлен с искусственными сокращениями, имитирующими перспективные сокращения, возникающие при съемке обычного макета объективом данного фокусного расстояния. Для изготовления такого макета необходимо найти прием графического построения макета с искусственной перспективой.

Для решения задачи К. Полянский применил построение, основанное на использовании искусственной точки схода, располагаемой на линии горизонта.

Для уяснения вопроса рассмотрим рис. 14. На чертеже изображен план стен декорации и обычного макета, совмещаемого с этой декорацией, из которого видно, что макет получается чрезмерно больших размеров, неприемлемых для практики.

На рис. 15 изображена та же декорация, но длина домакетки уменьшена в три раза за счет приближения задней стенки макета к съемочной камере. Архитектор определил место задней стенки на чертеже, задавшись удобным для практики размером макета в глубину. Задняя стенка макета расположена между линиями, соединяющими углы задней декорационной стены с объективом съемочной камеры.

Изобразив заднюю стенку макета, архитектор проводит на чертеже линию от объектива съемочной камеры, параллельную стене декорации. На этой линии располагается точка схода перспективных линий, образующихся при съемке декорации, и поэтому на ней откладывается искусственная точка схода, от которой проводятся линии через углы задней стенки макета. Искусствен-

ную точку схода архитектор находит эмпирически, стремясь сделать так, чтобы передние детали макета оказались от объектива на расстоянии, заданном оператором, в нашем примере на рас-

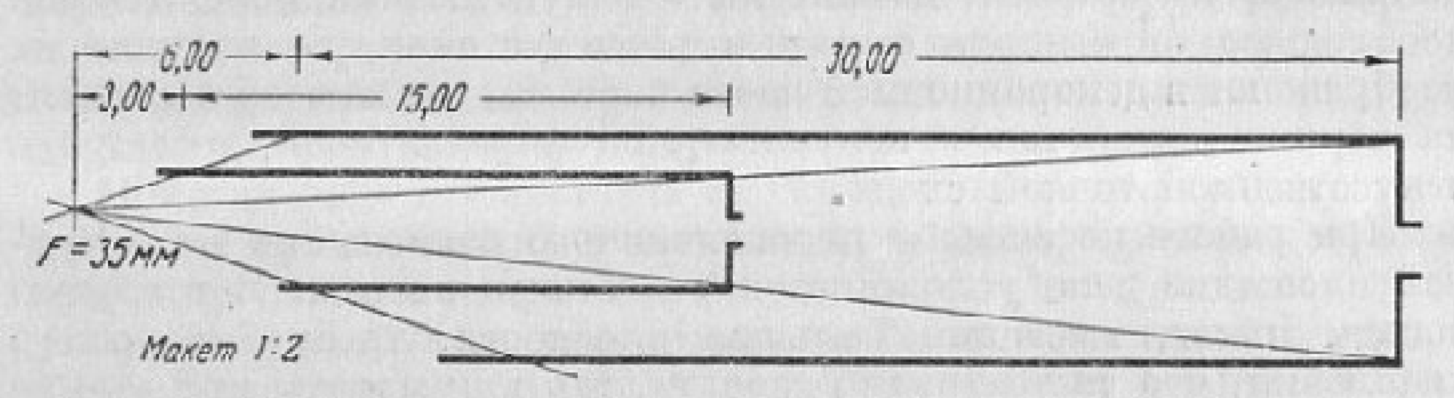


Рис. 14. Схематический план перспективного совмещения макета с декорацией

стоянии 3 *м*. Таким образом определяются внешние габариты макета на плане. На боковой проекции поступают аналогичным образом (рис. 16).

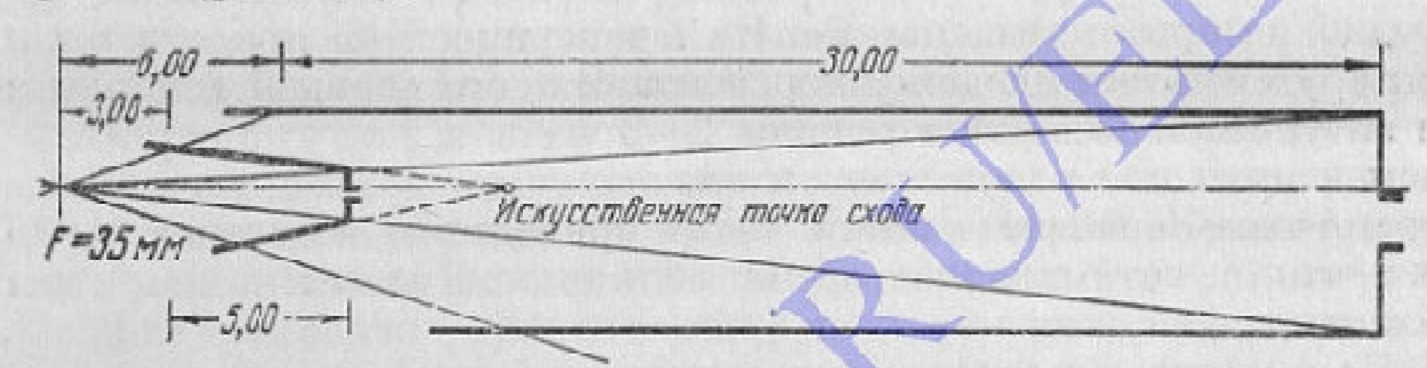


Рис. 15. Схематический план перспективного совмещения декорации с укороченным макетом

На чертеж наносится угол изображения объектива и линия горизонта, проходящая от объектива параллельно полу павильона. На линии горизонта откладывается установленная на плане искус-

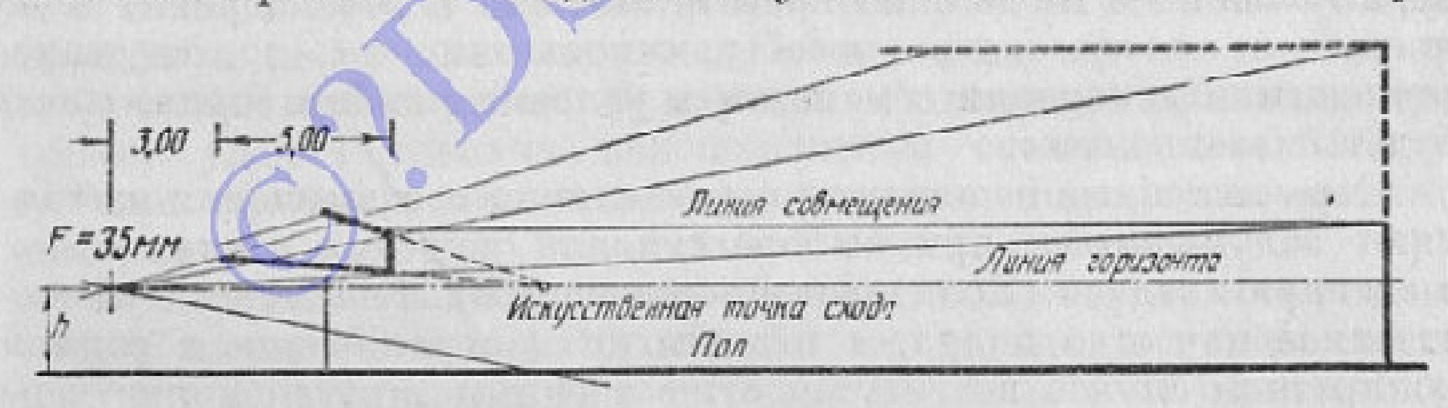


Рис. 16. Схематический боковой вид перспективного совмещения декорации с укороченным макетом

ственная точка схода. Далее на боковом чертеже изображается задняя стенка макета и ее верхняя и нижняя точки соединяются линиями с искусственной точкой схода. На пересечении продолжения этих линий с крайними лучами объектива изображается передняя часть макета.

Определив внешние габариты макета с искусственной перспективой, архитектор изготовляет рабочие чертежи, в которых показываются форма и размеры всех архитектурных деталей. Если, например, в чертежах домакетки с искусственной перспективой необходимо определить форму и размеры окон, то вначале их изображают в декорационной части чертежа, после чего переносят на чертеж домакетки с искусственной перспективой, пользуясь искусственной точкой схода.

При работе по способу перспективного совмещения на натурной площадке дело усложняется условиями погоды. В ветреную погоду макет, имеющий большие плоскости, требует хорошего крепления, что часто трудно сделать, так как макеты при съемке общих планов обычно укрепляются высоко над землей (фото 29). Дождь может испортить фактуру и окраску макета, поэтому при натурных совмещениях можно применять только водостойкие материалы.

При съемках на натурной площадке естественное солнечное освещение непрерывно изменяется, создавая значительные затруднения при совмещении макета с декорацией по яркости и характеру светотени. Съемку перспективно совмещенной декорации на натуре можно вести в течение 2—3 часов в смену; в остальные часы невыгодное положение солнца нарушает совмещение. Такое ограничение времени съемки часто приводит к ее срыву, из-за того что в оптимальное время солнце оказывается закрытым облаками.

При съемке перспективных совмещений на натурных площадках в холодное время работа осложняется тем, что лупа съемочного аппарата запотевает, не позволяя просматривать кадр, затрудняется обработка линий совмещения, так как мерзнут краски или макет покрывается инеем.

Применение перспективного совмещения в зимнее время чрезмерно сложно и не должно практиковаться. В этих случаях надо стараться использовать способы, основанные на последующем совмещении декорации с макетом в условиях лаборатории, о чем будет сказано ниже.

Перечисленные недостатки перспективного совмещения заставляют задумываться при выборе его для решения поставленной в сценарии задачи. Если достоинства способа повышают художественное качество кадра, а недостатки и ограничения в данном конкретном случае не ведут к существенным затруднениям и не вызывают больших денежных затрат, можно остановиться на нем.

В каких же случаях следует отдать предпочтение перспективному совмещению, а не способу последующей домакетки или последующей дорисовки, также пригодных для выполнения аналогичных заданий?

Перспективное совмещение надо применять:

1) когда необходимо снять несколько комбинированных кадров, используя один и тот же макет; это возможно сделать, если

линии соединения макета с декорацией просты и макет имеет небольшие размеры;

2) когда имеется возможность изготовить макет большого размера и использовать перспективно совмещенную декорацию для съемки на ее фоне актерских средних и крупных планов;

3) когда необходимо организовать на макете движение, перекрывающее всю площадь кадра;

4) когда надо осуществить сложные и связанные между собой действия, происходящие в макетных и декорационных частях комбинированного кадра;

5) когда требуется панорамирование по совмещенной декорации с помощью штатива для панорамирования вокруг узловой точки объектива, а также панорамирование с динамического макета на декорацию, совмещенную с макетом;

6) когда надо снять движущийся по кадру макет, совмещенный с актерами.

Во всех прочих случаях способ перспективного совмещения не имеет особых преимуществ перед последующей домакеткой или последующей дорисовкой. Наоборот, эти способы обладают значительными преимуществами, позволяющими снимать кадры в декорациях или на натуре во много раз быстрее из-за того, что сложная работа по тональному и цветовому совмещению в них перенесена со съемочной площадки в лабораторию. Кроме быстроты съемки это позволяет сделать совмещения более тщательно.

Для уяснения практических возможностей перспективного совмещения разберем несколько примеров его использования. Чаще всего способ используется в самом элементарном виде, но в некоторых случаях применяются усложнения, дающие интересные изобразительные эффекты.

В картине «Минин и Пожарский» перспективным совмещением были выполнены кадры Красной площади в Москве с храмом Василия Блаженного. В картине «Горизонт» уголок Москвы был превращен в декорацию американского города путем совмещения с макетами небоскребов. В картине «Адмирал Ушаков» (вторая серия) удачно сделана перспективным совмещением площадь в Риме, причем использовано панорамирование по совмещенной декорации с помощью специальной штативной головки.

В картине «Садко» перспективным совмещением сняты все общие планы Новгорода и индийского города, а также многие средние и крупные планы актеров на фоне комбинированных декораций (фото 30, 31, 32, 33, 34).

Остановимся на некоторых вариантах использования способа перспективного совмещения. При съемке объекта «Цирк» в картине того же названия в макете был сделан купол цирка и верхние ряды скамеек со зрителями-куклами. Макетные скамейки совмещались со скамейками в декорации, где сидели актеры. Это перспективное совмещение можно считать обычным. Но вот встала задача показать вверху, под куполом, актрису, выполняющую

на трапеции акробатические упражнения. Для того чтобы сделать такой кадр, в макете купола цирка было вырезано отверстие и на определенном расстоянии сзади него установлена декорационная стенка, заполняющая пространство, просматриваемое через отверстие в макете. На фоне этой стенки и работала актриса. Этот головокружительный номер не был опасен для актрисы, так как она выполняла упражнение на высоте всего 1,5 *м* от помоста, установленного под ней.

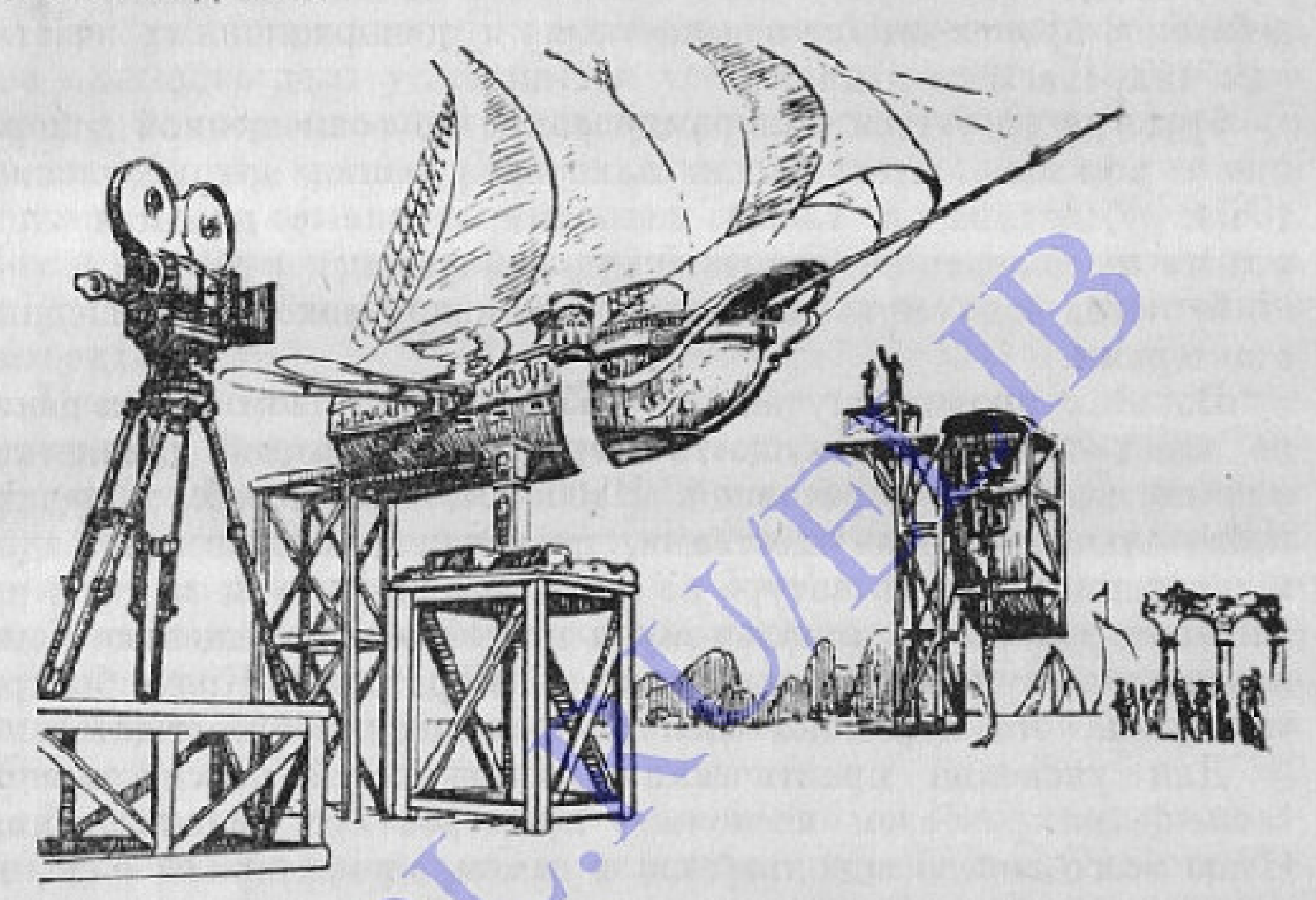


Рис. 17. Схема совмещения макета летающего корабля с декорацией, на которой действуют актеры

Во многих кадрах картины «Золотой ключик» этот прием был использован очень интересно. Остановимся лишь на одном кадре, хорошо демонстрирующем возможности перспективного совмещения. В финале картины мы видим летящий сказочный корабль. Вот корабль пролетает за высокими деревьями над площадью города, заполненной бегущими людьми, и останавливается. В следующем кадре видно, как с корабля по лестнице спускаются люди (рис. 17). Кадр этот производит чрезвычайно убедительное впечатление. Как же он сделан?

Средняя часть корпуса макетного корабля была выполнена отъемной, и при съемке этого кадра в макете имелось прямоугольное сквозное отверстие. Сзади на необходимом расстоянии была построена в натуральную величину декорация фрагмента корпуса корабля, на фоне которой и действовали актеры. Совмещение макета с декорацией проходило по швам облицовки корпуса корабля, что облегчало осуществление этой комбинации (фото 35).

Подобный прием был использован в картине «Тайна вечной

ночи», где перспективным совмещением сделана декорация «Эллинг». В верхней части гидростата, выполненного в макете, было вырезано отверстие, сзади которого на подвесных лесах располагались электросварщики. В этой комбинированной декорации актеры действовали не только в нижней декорационной части кадра, но и в верхней, сделанной в макете, что содействовало правдоподобности кадра.

Разрабатывая технологию съемки по способу перспективного совмещения, надо стремиться сделать такие кадры, в которых зрители не смогли бы разоблачить прием. Для этого следует избегать совмещений по ровным, бросающимся в глаза линиям. Реалистическому восприятию способствует усложнение совмещения за счет постройки нескольких декораций, одновременно совмещаемых с макетом, или нескольких макетов, совмещаемых с декорацией.

Отдельные детали в искусственной части кадра желательно делать в натуральную величину, совмещая их с макетом и организуя на их фоне движение актеров. Это надо делать даже в тех случаях, когда дополнительное движение актеров в искусственной части кадра не несет важной сюжетной нагрузки. Опыт показывает, что такие усложненные композиции всегда производят лучшее впечатление.

Много интересного может дать съемка одним монтажным куском действий на динамическом макете и актеров в декорации. При обычном перспективном совмещении в макетной части кадра невозможны многие движения, так как актеры, действующие в декорации, должны сниматься со скоростью 24 кадра в секунду, а динамические макеты—с увеличенной частотой, зависящей от масштаба макета. Используя панорамирование вокруг узловой точки объектива, можно снять с повышенной частотой кадросмен панораму по динамическому макету и с нормальной частотой продолжение этой же панорамы по декорации или по перспективно совмещенной декорации с действующими актерами.

Переход от рапидсъемки к нормальной производится введением реостата в цепь двигателя скоростной кинокамеры с одновременным уменьшением щели обтюратора для компенсации происходящего увеличения экспозиции. Такое панорамирование позволяет соединить в один монтажный кусок ряд динамических макетов с актерскими сценами, расположенными перед аппаратом по дуге, в центре которой находится объектив съемочного аппарата.

В некоторых случаях динамика в макете, совмещенном с декорацией, выполняется путем раздельной съемки макетной и натурной частей комбинированной декорации. Для этого перед объективом устанавливается черная непрозрачная заслонка—каше́, закрывающая натурную часть кадра, и производится съемка макетной части кадра с повышенной частотой кадросмен.

После этого пленка возвращается на начало, перед объективом устанавливается контркаше́, закрывающее макетную часть кадра,

и производится вторая экспозиция, при которой с нормальной частотой снимается натурная часть комбинированного кадра с актерским действием.

Этот прием можно использовать в тех случаях, когда перспективное совмещение сделано для ряда других кадров и дополнительно необходимо снять кадр с движением в макетной части. Он пригоден только для съемки простейшей динамики в макете. Для съемки сложного действия лучше выбрать другой способ, так как даже такое простое действие, как небольшой пожар в макетной части кадра, может привести к браку из-за того, что дым случайно пойдет в сторону границы совмещения, изменит контраст макета и разоблачит этим технику выполнения кадра.

В каком же порядке надо вести работу по способу перспективного совмещения?

Если достоинства перспективного совмещения значительно повышают художественное качество кадра, а недостатки не ведут к большим осложнениям, можно приступить к разработке технологии съемки. Художник делает точный эскиз будущего комбинированного кадра. Этот эскиз будет служить документом при составлении сметы расходов, при изготовлении чертежей на макетные и декорационные сооружения. Кроме высоких изобразительных качеств эскиз должен иметь приемлемые для практики технологические качества.

Сделать такой эскиз можно только в том случае, когда художнику вполне ясен характер действий, которые будут происходить в этой комбинированной декорации. Поэтому еще до работы над эскизом надо тщательно обсудить с режиссером-постановщиком все мизансцены. В этой работе художник и оператор комбинированных съемок помогают постановщику фильма найти наиболее интересные мизансцены, осуществимые при съемке способом перспективного совмещения.

После того как найдено интересное решение мизансцены, художник приступает к изготовлению окончательного эскиза. При этом надо определить, какую часть кадра делать в макете и какую часть кадра—в декорации. Решение этого вопроса определяется, во-первых, характером мизансцены и, во-вторых, рядом соображений, диктуемых техническими особенностями способа.

Всегда желательно большую часть кадра делать в виде макета, оставляя в декорационной части лишь простые в изготовлении и небольшие по размеру сооружения. Это желание обусловлено стремлением к минимальным затратам.

Иногда характер действия позволяет сделать очень эффектные композиции при небольшом объеме строительных работ в декорационной части. Это бывает, когда движущиеся объекты сосредоточены в одной части кадра или когда их движение происходит перпендикулярно оптической оси аппарата. В этом случае декорационную часть можно строить лишь немного выше высоты движущихся объектов.

Фото 31. Кадр из фильма «Садко». Актеры работают на фоне макета храма

Фото 32. Рабочий момент обработки макетной части комбинированной декорации



Фото 33. Кадр из фильма «Борис Годунов», сделанный способом перспективного совмещения

Кадр из фильма «Композитор Глинка». Церковь, которую передвигают рабочие, выполнена в макете (масштаб 1:10)

Фото 34.

Фото 35.

Кадр из фильма «Золотой ключик». Летающий корабль сделан в макете. Актеры, выходящие из корабля, включены в кадр способом перспективного совмещения

Фото 36.

Установка макета малого размера при перспективном совмещении на натуре

Фото 37. Кадр из фильма «Руслан и Людмила», снятый перспективным совмещением

Кадр из фильма «Золотой ключик», сделанный перспективным совмещением. Дедушка Карло берет за руку Буратино

Фото 38.



В некоторых случаях для сокращения объема строительных работ в декорации можно ограничить мизансцену в ширину за счет перекрытия части кадра первоплановым макетным элементом, составляющим часть композиции. Показывая, например, площадь города, можно показать движение людей и транспорта не по всей ширине кадра, а лишь в правой части, закрывая левую часть первоплановым архитектурным элементом. Движущиеся объекты будут появляться и исчезать за первоплановой деталью композиции, что лишь улучшает впечатление.

В некоторых случаях, однако, приходится идти на значительное увеличение декорационной части комбинированного кадра. Это приходится делать при съемке сцен, в которых движение происходит параллельно оптической оси съемочного аппарата, то есть из глубины на аппарат или наоборот, особенно когда съемка ведется с нижних точек зрения. Такие кадры можно делать перспективным совмещением только при крайней необходимости, так как они всегда требуют сооружения высоких, а следовательно, трудоемких декораций.

Высокие декорации приходится строить и тогда, когда при съемке предполагается применение пиротехники. Если декорационная часть имеет малую высоту, то при съемке сцен с взрывами или иными видами пиротехники поднимающиеся облака дыма будут разоблачать линию соединения макета с декорацией.

При решении вопроса о том, какую часть кадра строить в декорации, а какую часть в макете, приходится считаться и с другими чисто техническими факторами.

В эскизе надо найти удобную линию совмещения макета с декорацией, иногда такая линия оказывается на значительной высоте и из-за нее приходится строить декорацию выше, чем нужно по характеру мизансцены. Забота об удобном способе крепления макета перед съемочным аппаратом также может повлиять на выбор в эскизе линии деления кадра на макетную и декорационную части.

Желательно, чтобы эти технические факторы не ухудшали художественного качества композиции, для чего нужна тщательная работа над эскизом, в процессе которой отыскиваются компромиссы между изобразительным качеством кадра и техническими ограничениями способа съемки.

Определив границы макетной и декорационной частей изображения, надо решить второй важный вопрос—о масштабе макета. Макет для перспективного совмещения может иметь любой размер, но на практике при цветных съемках применяются макеты большого размера с масштабом от $^1/_5$ до $^1/_{10}$. В случаях, когда на фоне перспективно совмещенной декорации нужно снимать актерские сцены, применяются макеты еще большего размера.

Две причины вызывают увеличение размера макета при перспективном совмещении. Первая состоит в недостаточной глубине резко изображаемого пространства съемочного объектива. При

съемке на натуре этот фактор не является решающим, так как солнечное освещение позволяет снимать при малых относительных отверстиях объектива и, следовательно, может быть использован небольшой макет, установленный очень близко от съемочной камеры (фото 36).

При съемке же в павильоне, где практически невозможно сильное диафрагмирование, приходится применять короткофокусные объективы и располагать макеты на значительном расстоянии от съемочной камеры. Можно рассчитать по известным формулам глубину резко изображаемого пространства и на основании расчета определить переднюю границу резкости, а следовательно, и наименьший размер макета. Вполне достаточно для расчета взять кружок рассеяния с диаметром $^1/_{20}$ *мм*. Некоторая нерезкость макета, возникающая при этом, не ухудшает впечатления, а, наоборот, приближает его резкость к резкости декорации, изображение которой смягчается из-за большого расстояния от нее до съемочной камеры.

Обычно макеты в павильоне располагаются на 2,5—3 *м* от камеры при объективах $F=28$ *мм* или $F=25$ *мм* и относительном отверстии 1 : 3,2—1 : 4. При этих съемочных условиях размер и вес макетов в отдельных случаях может быть очень большим. Но особенно большим он может стать тогда, когда необходима съемка первоплановых актеров, располагаемых между съемочной камерой и макетом, так как в этом случае объектом первого плана будет уже не макет, а актер и, следовательно, расчет глубины резкости надо производить на основе учета расстояния между объективом и актером первого плана.

Вторая причина, заставляющая применять при перспективном совмещении макеты большого размера, состоит в стремлении получить естественный масштаб фактур и облегчить процесс установки света в макетной части кадра. На киностудиях макеты делаются из тех же материалов, что и декорации, мастерами-специалистами по декорационной работе.

В этих условиях хорошее качество можно получить только на макетах большого размера. При освещении преимущество имеет также макет большого размера, особенно при цветной съемке на пленке ДС, когда освещение производится громоздкими дуговыми приборами.

После определения границ макетных и натурных частей комбинированного кадра, выбора масштаба макета и решения вопроса о способе крепления макета перед съемочной камерой следует сдать эскиз в архитектурно-конструкторское бюро, где изготовляются рабочие чертежи как макетных, так и декорационных элементов комбинированной декорации.

Художник и оператор должны составить точное описание работ, связанных с выполнением комбинированного кадра. В этом описании должна быть кратко изложена схема изготовления кадра и перечислены этапы проведения всех подготовительных и съемоч-

ных работ. Для каждого этапа дается точный перечень рабочей силы по специальностям с указанием количества смен, необходимых для выполнения работы. Кроме того, по каждому этапу составляются списки технических средств и материалов.

Описания работ по каждому кадру нужны для составления сметной документации и главным образом для правильной организации работ.

Если в обычном съемочном процессе еще можно планировать и организовывать работу по приблизительным описаниям кадра из режиссерского сценария, то комбинированные съемки следует проводить только на основе точного технологического проекта, в котором предусмотрено и описано все, начиная от замысла и кончая самыми мелкими предметами, необходимыми для его реализации.

После того как в архитектурно-конструкторском бюро разработаны чертежи комбинированной декорации, макетный цех приступает к изготовлению макета. Художник комбинированных съемок должен следить за точным соблюдением размеров деталей, указанных в чертеже. Даже небольшие отклонения в размерах могут привести к нарушению геометрического подобия макета декорации, что при выполнении сложных архитектурных объектов приведет к невозможности совмещения. Приступать к постройке декорационной части комбинированного кадра можно только после того, как закончено изготовление макета.

Одновременная установка декорации и макета целесообразна потому, что процесс установки большого макета занимает в среднем 3—4 рабочие смены и, следовательно, его неготовность может повести к бесполезной задержке всей декорации в павильоне.

Одновременность этих работ желательна также и потому, что в случае ошибок, допущенных при изготовлении макета, их обычно легко удается исправить некоторым изменением размеров в декорационной части.

Перед началом работы по установке макета надо, руководствуясь чертежом, отмерить расстояние от декорации до съемочной камеры и поставить камеру на высоте, указанной в чертеже.

Далее необходимо отмерить расстояние от съемочного объектива до места, где должен стоять макет. Установка по чертежу избавит от необходимости многократно перемещать макет, что всегда очень сложно делать из-за его большого размера и веса.

Для того чтобы работа по чертежу обеспечивала высокую точность и быстроту работы, надо знать точное фокусное расстояние объектива, которым будет производиться съемка. Так как фокусное расстояние, указанное на оправе объектива, иногда не соответствует действительности, желательно измерить его и размер сообщить архитектору, разрабатывающему чертежи перспективного совмещения.

Совмещать детали макета с деталями декорации необходимо тщательно, не допуская неточных соединений, а также искривле-

ния совмещаемых линий. Детали макета в местах сопряжения с декорацией должны быть обрезаны под углом так, чтобы на матовом стекле съемочной камеры была видна в месте совмещения лишь тонкая линия, но не толщина макетной детали.

Линия соединения макета с декорацией, задуманная еще при проектировании кадра, при установке макета обрабатывается так, чтобы зритель не мог обнаружить ее на экране. Для этого прямые линии совмещения заменяются более сложными. К макету доделываются отдельные детали, заходящие на декорацию и создающие эту сложную ломаную линию. В некоторых случаях линию соединения маскируют предметами, которые представляют собой отдельные макетные или декорационные детали, имеющие свои линии совмещения.

Если, например, необходимо перспективным совмещением добавить второй этаж к нижнему этажу здания, построенному в декорации, то для маскирования простой и, следовательно, заметной линии стыка макета с декорацией можно использовать деревья, растущие перед зданием. В этом случае в декорации надо поставить стволы деревьев в натуральную величину, а в макете подвесить кроны деревьев с небольшими отрезками макетных стволов, опускающимися ниже основной линии совмещения. Совместив декорационные стволы с их продолжением в макете, мы получим очень хорошую линию совмещения. Стыки на стволах деревьев никогда не привлекут внимания зрителей, так как они будут значительно ниже главной линии совмещения, а макетные кроны деревьев скроют примитивную главную линию совмещения между декорационным и макетным этажом.

Разделение второстепенных элементов кадра на макетную и декорационную части является очень хорошим приемом, усложняющим совмещение, заставляющим зрителя поверить в правдоподобность комбинированной декорации. Таким образом, в макетном цехе изготовляется макет с простой, легкой в изготовлении линией совмещения, а усложнение линии делается в процессе установки макета и его совмещения с декорацией.

После того как закончена работа по линейному совмещению макета с декорацией, необходимо провести отделочные работы, которые в макете должны быть выполнены значительно тщательнее, чем это делается в декорации. Следует многократно шпаклевать макет, стремясь выравнять все даже самые незначительные углубления, возникшие на макете от дефектов материала и недостаточной тщательности столярной работы. Каждый такой дефект поверхности будет легко просматриваться на экране, особенно когда макеты освещаются боковым скользящим светом. После шпаклевки и зачистки производится обработка макета масштабной фактурой.

Масштаб фактуры необходимо подбирать не только в тех случаях, когда она бросается в глаза, но и тогда, когда кажется, что этот вопрос не имеет значения.

Разберем простой и характерный пример. В перспективно-совмещенной декорации оштукатуренная стена продолжается в макете. Декорационную и макетную стены обрабатывают одними и теми же материалами по одной и той же технологии. Ясно, что масштаб фактуры при такой работе не выдерживается. Макетная стена на экране будет резко отличаться от декорационной. Оператор при освещении комбинированной декорации заметит чрезмерно крупную структуру поверхности макетной стены, но бороться с этим будет очень трудно, особенно при съемке на натуре при солнечном освещении.

Для получения хорошего результата необходимо в декорационной части кадра умышленно увеличивать неровности и зернистость штукатурки, а в макетной части, наоборот, делать мелкозернистую фактуру, пульверизируя стену тонкотертой краской. Окрашивать макет можно тем же колером, которым окрашивается декорация, пользуясь небольшим пульверизатором, в который заливается предварительно процеженная краска. Красить макет кистью не следует, так как она оставляет следы, заметные на экране. Кроме того, при окраске кистью мелкие детали макета покрываются чрезмерно толстым слоем краски, что портит форму макета. Категорически воспрещается красить макеты глянцевыми бликующими красками. Как бы тщательно ни был изготовлен и зашпаклеван макет, глянцевая краска выявит множество дефектов. При освещении возникнут блики, которые создадут неприятное и неправдоподобное изображение. Нельзя в макете устанавливать и блестящие металлические предметы.

При желании сделать макет, имитирующий натурное сооружение, покрытое глянцевой краской, с блестящими хромированными или никелированными деталями, надо подбирать краски, дающие лишь очень слабо направленное отражение, а блестящие металлические детали покрывать никелем без последующей полировки.

После окончания отделочных работ можно приступить к установке света и к съемке пробы для просмотра на экране. Установка света в перспективно-совмещенной декорации довольно сложна и требует значительного опыта. Приступая к этой работе, надо иметь ясное представление о световом рисунке, который необходимо создать. Лучше накануне сделать цветной эскиз, в котором распределить световые пятна по площади кадра.

Вначале в декорации и на макете необходимо установить основные источники света, создающие общее направление и основной характер светотени. Устанавливая эти источники, следует создать в декорации тени, которые якобы отбрасываются на нее отдельными деталями макета. Для этого перед осветительными приборами, освещающими декорацию, ставят фанерные щиты, имеющие форму макетных деталей. Расставив основные источники света, можно приступить к установке источников рассеянного света, смягчающего контрасты. В макете надо давать больше рассеянного света,

так как слой пыльного воздуха между объективом и декорацией смягчает тени декорационной части изображения.

Следует избегать установки сильных источников контрового света, от них возникает свечение воздуха в декорационной части кадра и тональное совмещение с макетом нарушается.

Значительные затруднения при цветной съемке возникают при освещении совмещаемых деталей макета и декорации. Совмещаемые детали должны быть равны между собой по яркости и по цветовому тону. Только при этом условии они образуют единое цветное изображение.

Добиться вполне одинаковых яркости и цветового тона сложно главным образом потому, что оператор при перспективном совмещении контролирует качество совмещения визуально, а визуальное равенство совмещаемых предметов по цвету не всегда приводит к фотографическому равенству.

То, что кажется при наблюдении в лупу хорошо совмещенным, может на экране оказаться плохо совмещенным. Чаще всего это явление возникает при съемке на цветной пленке ДС, когда для освещения макета используются осветительные приборы с лампами накаливания. Эти приборы при визуальном сравнении дают свет более желтый, чем приборы с дугами интенсивного горения, освещающие декорационную часть кадра. При установке на приборы с лампами накаливания слабых синих светофильтров можно уменьшить количество желтых лучей и визуально приблизить даваемый ими свет к свету дуговых ламп, освещающих декорации. Это визуальное приближение, однако, будет только вводить в заблуждение оператора, так как для фотографического приближения света ламп накаливания к свету дуговых приборов требуются не слабые, а очень сильные синие фильтры.

Опытным путем установлено, что для ламп накаливания необходимы компенсационные фильтры примерно 60% пурпурного и 80% голубого (обозначения плотностей фильтров взяты из существующей системы для копировальных компенсационных фильтров). Такая комбинация фильтров делает свет ламп накаливания для глаз гораздо более синим, чем свет дуговой лампы, а для многослойной пленки такой синий свет дает одинаковый с дуговым светом фотографический результат.

Для работы по способу перспективного совмещения это, конечно, непригодно, так как его основой является визуальная оценка качества совмещения, что можно сделать только в случае использования одинаковых осветительных приборов как для освещения декорации, так и для освещения макета.

Затруднения возникают также и из-за нестабильности в работе дуговых осветительных приборов. Одинаковой яркости совмещаемых элементов удается добиться для съемки только одного дубля. При включении света для каждого последующего дубля приходится проверять яркость сопрягаемых элементов и поправлять осветительные приборы.

Цвет макета и декорации не всегда получается одинаковым, даже когда применяется одна и та же краска. Большое расстояние между объективом съемочной камеры и декорацией приводит к снижению насыщенности цвета в декорации, а следовательно, к изменению цветового тона ее элементов, сопрягаемых с соответствующими элементами макета.

Изменения цветового тона должны быть компенсированы установкой перед источниками света цветных компенсационных светофильтров. Опыт показывает, что установка слабых компенсационных фильтров на приборах, освещающих декорацию и макет, не приводит к практически заметному нарушению соответствия между визуальной и фотографической цветностью совмещаемых элементов. При установке плотных селективных светофильтров такое несоответствие может возникнуть и дать грубое цветовое несовмещение.

Создавая с помощью селективных фильтров необходимые цветовые эффекты, надо обязательно применять одни и те же номера светофильтров как на приборах, освещающих декорацию, так и на приборах, освещающих макет.

Если применять разные номера фильтров, например синих, то может возникнуть ярко выраженное несоответствие между их визуальной и фотографической цветностью. Это заставляет тщательно подходить к использованию фильтрованного освещения.

Для устранения грубых ошибок можно рекомендовать просмотр совмещаемого объекта через три зональных светофильтра—синий, зеленый и красный. Если через все три светофильтра совмещение по яркости оказывается хорошим, можно приступать к съемке.

В сложных случаях лучше делать проявку цветной пробы, на которой при небольшом навыке можно определить качество совмещения по цветовому тону и принять необходимые меры для ликвидации допущенной ошибки.

Иногда при большом удалении декорации от съемочной камеры, а также при значительном содержании в слое воздуха пыли или влаги не удается получить хорошего тонального совмещения макета с декорацией ни при каких световых вариантах. Макет выглядит висящим на первом плане, и реалистического комбинированного кадра не получается.

В таких случаях между макетом и объективом нужно поместить среду, имитирующую воздушное пространство. Такая среда должна снизить яркостный контраст макета, уменьшить насыщенность цвета в нем и несколько смягчить его резкость. Это позволит приблизить тональность макетной части кадра к тональности декорационной части. Макет, как бы отойдя от первого плана вглубь, сольется с декорацией.

Среда, включаемая между объективом съемочной камеры и макетом, должна влиять лишь на макетную часть кадра, оставляя без изменения декорационную часть, то есть она располагается строго по контуру макетной части комбинированного изображения.

Это требование не позволяет использовать тюлевые сетки, туманные или диффузионные фильтры и иные средства имитации воздушной среды, применяемые при обычной киносъемке. Единственным удобным приемом является нанесение диффузных сред на стекло, установленное между аппаратом и макетом. Стекло можно покрыть слоем пудры, удаляя ее по линии совмещения с мест, занятых декорационной частью изображения. Удобно покрывать стекло с помощью пульверизатора тонким слоем гуаши и после высыхания стирать ее по линии совмещения.

Диффузные среды снижают контраст и насыщенность цвета в макетной части изображения. При подсветке их особым осветительным прибором получается дополнительное вуалирование по всей площади кадра, занятой макетом, что подобно влиянию тумана или очень большого слоя воздуха. Такие среды мало снижают резкость макета, что является большим их достоинством, так как при перспективном совмещении очень часто требуется значительное снижение контраста и насыщенности цвета макетного изображения при очень малом снижении его резкости.

Съемка комбинированного кадра по способу перспективного совмещения в большинстве случаев ничем не отличается от обычной съемки. Лишь в некоторых ирреальных, сказочных кадрах могут возникнуть затруднения, о которых следует вкратце рассказать.

Часто перспективным совмещением снимаются кадры, в которых действуют великаны вместе с обычными людьми или люди обычного роста с лилипутами или с куклами. При этом актеры, изображающие великанов, располагаются вблизи съемочной камеры, а актеры, изображающие лилипутов,—на большом расстоянии от нее. Если при съемке таких кадров требуется согласованная работа актеров, то без специальных ухищрений этого сделать нельзя, так как актеры не видят друг друга. В этих случаях можно пользоваться обычным зеркалом, устанавливая его за пределами кадра, перед актером, находящимся на первом плане, так, чтобы в зеркале он видел своего партнера, работающего вдали от аппарата.

Так сделаны кадры для картины «Руслан и Людмила», в которых актер, играющий «Голову», находящийся на расстоянии 75 *см* от съемочной камеры, согласованно работал с Русланом, стоящим от него на расстоянии 50 *м* (фото 37).

В некоторых подобных кадрах желательно, чтобы актеры, разно удаленные от камеры, как бы общались между собой: передавали один другому предметы, пожимали друг другу руки и т. п. В этих случаях нужна не только одновременность действий актеров, но и совмещение в пространстве. Для выполнения таких кадров в ближайшей от аппарата части мизансцены натягивается тонкая, не прорабатывающаяся на кадре нить, на которой в нужном месте делается отметка, заметная для актера. В удаленной от аппарата части мизансцены натягивается тонкая проволока также

с отметкой. Эта отметка совмещается с отметкой на первоплановой нити. Если при съемке актер, играющий куклу, и актер, играющий обычного человека, одновременно прикоснутся к отметкам, у зрителя возникнет впечатление, что они прикоснулись друг к другу (фото 38, 39).

В заключение мы рекомендуем съемочным группам сначала снимать комбинированные кадры и, лишь отсняв их, приступать к обычным игровым кадрам, запланированным в этой декорации. Такой порядок необходим потому, что комбинированные кадры наиболее сложны и при их съемке всегда возможны недосмотры и ошибки. Снимая такие кадры в первую очередь, группа сможет посмотреть позитив на экране и при необходимости переснять.

§ 2. СПОСОБ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОВМЕЩЕНИЯ ДЕКОРАЦИИ ИЛИ НАТУРЫ С РИСУНКОМ

В целом ряде случаев декорация или натура может быть с успехом совмещена с рисунком, установленным перед съемочной камерой. Замена макета рисунком часто позволяет снизить затраты на производство комбинированного кадра, особенно тогда, когда изготовляется сложный объект, например общий план города. Это позволяет получить отличный художественный результат там, где совмещение с макетом совершенно непригодно.

Говоря о недостатках перспективного совмещения с макетом, мы указывали, что его трудно совместить с натурным пейзажем без постройки декорационных сооружений на натуре. Заменяя макет рисунком, мы получаем возможность совмещения с любой натурой без постройки декорационных объектов.

Рисунок можно совместить с декорацией или натурой в любой композиции, по любой линии совмещения, при этом дополнительный объект может быть выполнен художником с любой степенью детализированности, с любой насыщенностью цвета. Проблема создания воздушной перспективы здесь полностью зависит от художника.

Совмещение с рисунком очень редко применяется при павильонных съемках, так как в павильоне весь сложный процесс изготовления и совмещения рисунка приходится проводить после окончания строительства декорационной части кадра и, кроме того, при полном установленном в ней освещении. Ясно, что это малопригодно для практики. При работе на натуре, особенно в условиях экспедиции, этот способ совмещения с рисунком, наоборот, может быть очень полезен.

Совмещать декорацию или натуру можно с рисунком, выполненным на бумаге и вырезанным по контуру, но обычно он делается масляной краской прямо на большом стекле, установленном перед съемочной камерой. Получив от постановщика фильма задание на включение в натурный пейзаж дополнительного объекта, худож-

ник и оператор комбинированных съемок устанавливают на выбранном месте съемочную камеру или специальный визир, компонуют натурную часть кадра и закрепляют штативную головку. Далее, перед объективом на расстоянии 1,5—2 *м* устанавливается стекло размером не менее 1×1,5 *м*, и на нем определяются границы будущего рисунка. Художник пишет дополнительный объект в расчете на определенный час съемки, подчиняя его светотень светотени в натурной части кадра в это время (фото 40).

В процессе изготовления рисунка художник проверяет в лупу аппарата как линейное, так и цветовое совмещение с натурой. Если необходимо смягчить дополнительный объект, можно между съемочной камерой и рисунком поставить второе стекло и на него нанести диффузную среду так же, как это делается при совмещении с макетами.

С помощью рисунка легко выполнить объекты, имитирующие удаленные, нерезко очерченные предметы, особенно в тех случаях, когда они занимают в кадре относительно малую площадь. Значительно труднее выполнить фактурные объекты, занимающие в кадре большую площадь, и очень сложно такие, в которых показывается архитектурный объект с хорошо выявленной фактурой, непосредственно примыкающий к архитектуре в декорации или на натуре. Практически невозможно выполнить рисунки в сильном ракурсе.

Таким образом, дополнительные объекты, имеющие сложную форму и ярко выявленную фактуру, лучше делать в виде макетов и соединять их способом перспективного совмещения или способом последующей лабораторной домакетки. Объекты со сложными перспективными сокращениями и в сложном ракурсе можно делать только способом последующей дорисовки.

В заключение следует сказать о необходимом оборудовании.

На студиях желательно иметь визиры, которые можно устанавливать вместо съемочных камер для проведения процесса совмещения макета или рисунка с декорацией или натурой. В визир должны вставляться именно те объективы, которыми будет производиться съемка.

Так как в настоящее время применяются различные конструкции съемочных камер, необходимо при конструировании визиров предусмотреть возможность их использования с различными камерами. Для этого надо сделать визир, дублирующий камеру с самым низким расположением объектива, а для использования с другими камерами изготовить переходные площадки, поднимающие объектив визира на нужную высоту над штативной головкой. Для работы по перспективному совмещению удобны штативные головки для панорамирования вокруг узловой точки объектива. Сейчас эти устройства сделаны для несинхронных камер, необходимо изготовить их также и для синхронных аппаратов.

Желательно сконструировать специальные штативы, с помощью которых можно перемещать съемочную камеру вверх, вниз, впра-

во и влево на малую величину безлюфтными суппортами. Использование таких специальных штативов значительно облегчит работу по совмещению дополнительных объектов с натурными объектами. Эти штативы могут найти широкое применение в других процессах комбинированной съемки, где необходимо точное совмещение посредством перемещения съемочной камеры.

§ 3. СПОСОБ ЗЕРКАЛЬНОГО СОВМЕЩЕНИЯ ДЕКОРАЦИИ ИЛИ НАТУРЫ С МАКЕТОМ, РИСУНКОМ ИЛИ ФОТОГРАФИЕЙ

На наших студиях этот очень интересный способ, также основанный на принципе перспективного совмещения, пока мало распространен. Успешное использование зеркального совмещения возможно только при наличии специальных механических устройств, снабженных зеркалами, покрытыми наружным зеркальным слоем, а в некоторых случаях и дополнительными линзами. В настоящее время на студиях изготовлены первые приспособления для съемок по способу зеркального совмещения. Проведенные съемки дали хорошие результаты, и есть основания предполагать, что в ближайшее время этот способ получит широкое распространение.

В отличие от рассмотренного перспективного совмещения зеркальное совмещение обладает меньшими возможностями при организации движения; движущиеся объекты здесь могут перемещаться только в пределах отдельных элементов комбинированного кадра. Как и перспективное совмещение, этот способ не нуждается в специальной съемочной аппаратуре, дающей высокую степень устойчивости изображения, так же как при перспективном совмещении работники съемочной группы могут видеть в лупу аппарата готовый комбинированный кадр, а установка и совмещение отдельных элементов кадра производятся на съемочной площадке.

В простейшем виде зеркальное совмещение делается следующим образом.

Перед декорацией, которую надо соединить с макетом, устанавливается съемочный аппарат так, чтобы изображение декорации в кадре занимало обусловленное эскизом место. Вблизи аппарата сбоку помещается макет. Если перед объективом под углом 45° поставить зеркало с наружным зеркальным слоем, то можно получить комбинированный кадр (рис. 18).

Зеркало ставится так, чтобы не перекрывать лучей, идущих от декорации; декорация снимается объективом непосредственно, а макет—путем отражения от зеркала. Такой прием позволяет совмещать лишь по линии обреза зеркала.

Стремясь сделать способ более универсальным, многие авторы предлагали различные изменения этой схемы. Наиболее простое из них состоит в том, что для работы применяется зеркало с частично прозрачным зеркальным слоем. Пользуясь таким зеркалом,

нужно вначале произвести точное совмещение макета с декорацией, видя оба объекта одновременно, а потом удалить зеркальный слой со стекла в тех местах, которые соответствуют декорационной части изображения.

При съемке необходимо позади оставшегося на стекле частично прозрачного зеркального слоя поставить черную бумагу, иначе сквозь слой будут сниматься ненужные части декорации или стены

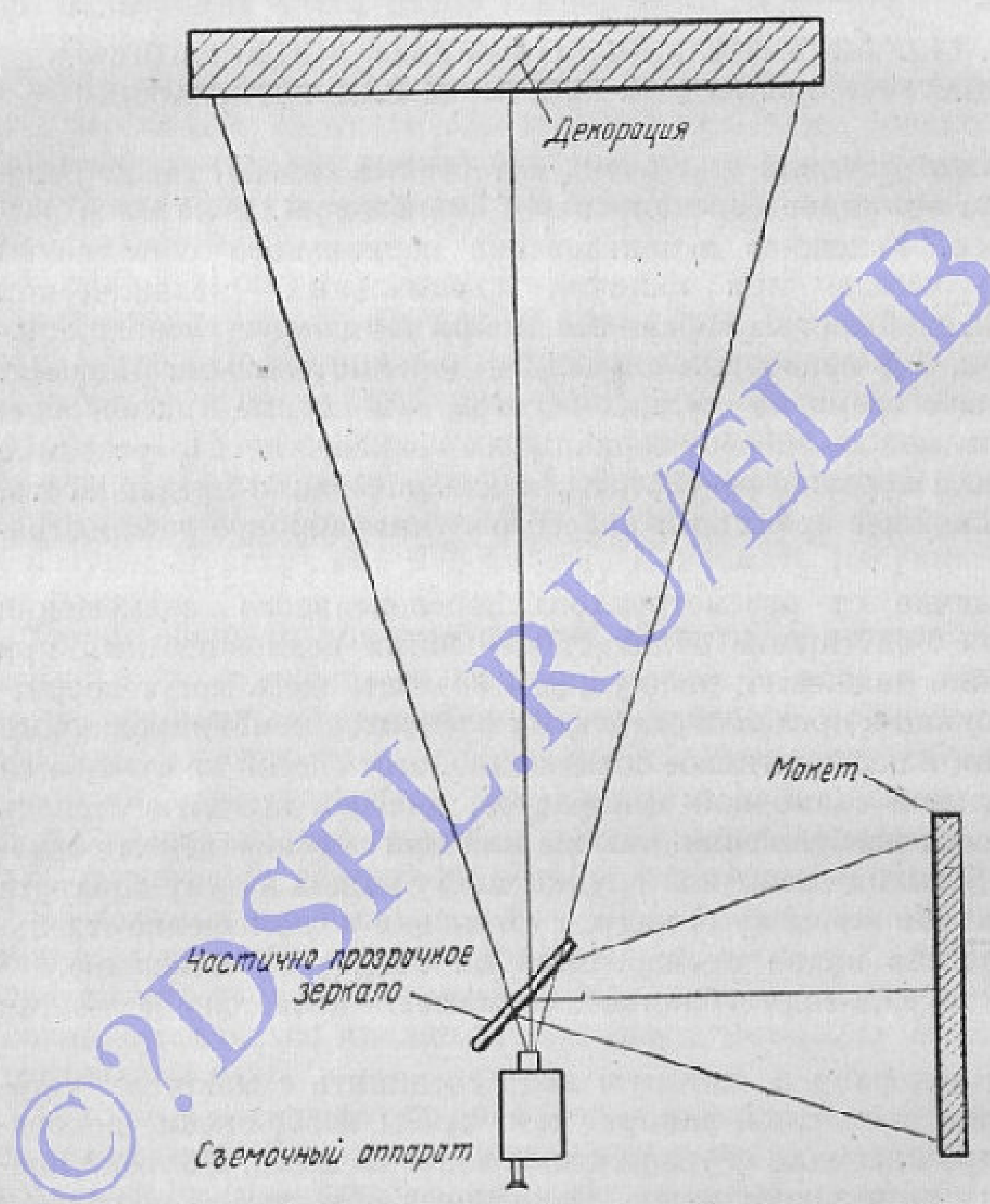


Рис. 18. Схема простейшего зеркального совмещения макета с декорацией

павильона. На макет при такой съемке придется дать увеличенное количество света, так как частично прозрачное зеркало отразит в объектив лишь часть света, идущего от макета, обычно около 50%.

Каковы же достоинства этого способа по сравнению с перспективным совмещением?

Основное преимущество заключается в значительно бо́льших возможностях получения незаметной на экране линии совмеще-

ния. Удалять зеркальный слой со стекла можно по любой самой сложной линии и, кроме того, эта линия из-за малого расстояния между зеркалом и объективом будет нерезкой, в то время как при перспективном совмещении линия совмещения всегда в фокусе, что создает большую опасность ее расшифровки на экране.

При зеркальном совмещении очень удобно располагать диффузные среды, смягчающие контрасты и насыщенность цвета в макете. Установленные перед макетом, они смягчают только изображение макета и не влияют на изображение декорации.

Расширяются и композиционные возможности при решении кадра. При перспективном совмещении выполнимы только такие композиции, при которых не мешает система крепления макета перед съемочной камерой. При зеркальном совмещении можно делать любые по композиции кадры, устанавливая перед аппаратом макет на любой подставке. Пользуясь частично прозрачным зеркалом, можно произвести совмещение макета с декорацией и без удаления зеркального слоя по линии совмещения. Для этого черной непрозрачной бумагой, установленной за частично прозрачным зеркалом, надо закрыть часть кадра, не занятую декорацией, а другим листом черной бумаги, установленным между зеркалом и макетом, закрыть все, кроме необходимой макетной части. Перемещая эти заслонки, называемые каше и контркаше, можно найти такое их положение, при котором создается совершенно незаметный стык между макетной и декорационной частями кадра. Перемещение заслонок производится при наблюдении в лупу аппарата, что и обеспечивает необходимую точность их установки.

Наряду с существенными преимуществами у этого способа имеются и серьезные недостатки. Главный недостаток состоит в том, что макет, отражаясь от зеркала, образует зеркальное обращенное изображение, что в ряде случаев, например при съемке объекта с надписями, может вызывать затруднения.

При зеркально обращенном изображении очень неудобно проводить совмещение макета с декорацией, так как, перемещая макет в одном направлении, изображение в кадре перемещается в обратном направлении. Стремление избавиться от этого недостатка привело к использованию не одного, а двух зеркал, располагаемых перед съемочным объективом (рис. 19). При двойном отражении изображение макета получается нормальным, но макет приходится располагать параллельно декорации, и он при малом размере дополнительного зеркала может попасть в угол зрения объектива.

Таким образом, при этой схеме можно делать кадры только с макетами незначительных размеров. При съемке больших макетов чрезмерно увеличивается размер дополнительного зеркала и схема становится непригодной для практики. Дальнейшее развитие способа зеркального совмещения привело к созданию установки для совмещения натурных объектов с макетами любых размеров, вплоть до самых маленьких, а также с фотографиями и диапозитивами.

В приведенных схемах съемки макет и натурная часть кадра могут быть сняты достаточно резко только при условиях, необходимых для получения нужной глубины резко изображаемого пространства. Эти условия возникают так же, как при работе по способу перспективного совмещения, при использовании маке-

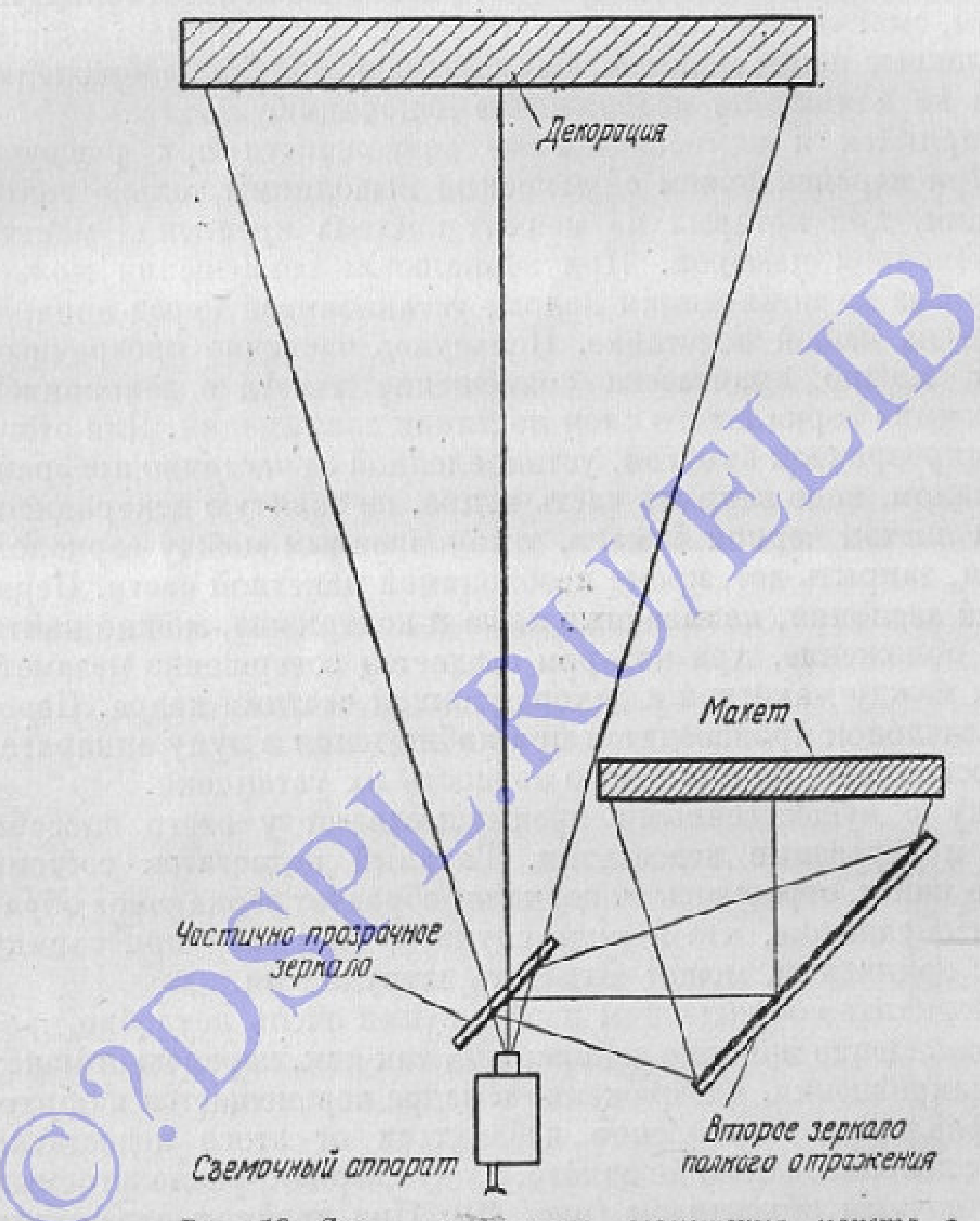


Рис. 19. Схема зеркального совмещения макета с декорацией с помощью двух зеркал

тов большого размера и применении короткофокусных и значительно диафрагмированных объективов.

При зеркальном совмещении для получения одинаковой резкости макета и натуры можно воспользоваться дополнительной собирательной линзой, установленной между объективом и объектом малого размера, макетом, фотографией или диапозитивом (рис. 20).

Если фокусное расстояние дополнительной линзы подсчитать по известным формулам так, чтобы сопряженное фокусное рас-

стояние объектива с линзой при резкой фокусировке на макет стало равным сопряженному фокусному расстоянию этого же объектива при резкой фокусировке на декорацию, то и дополнительный объект и декорация будут сняты одинаково резко.

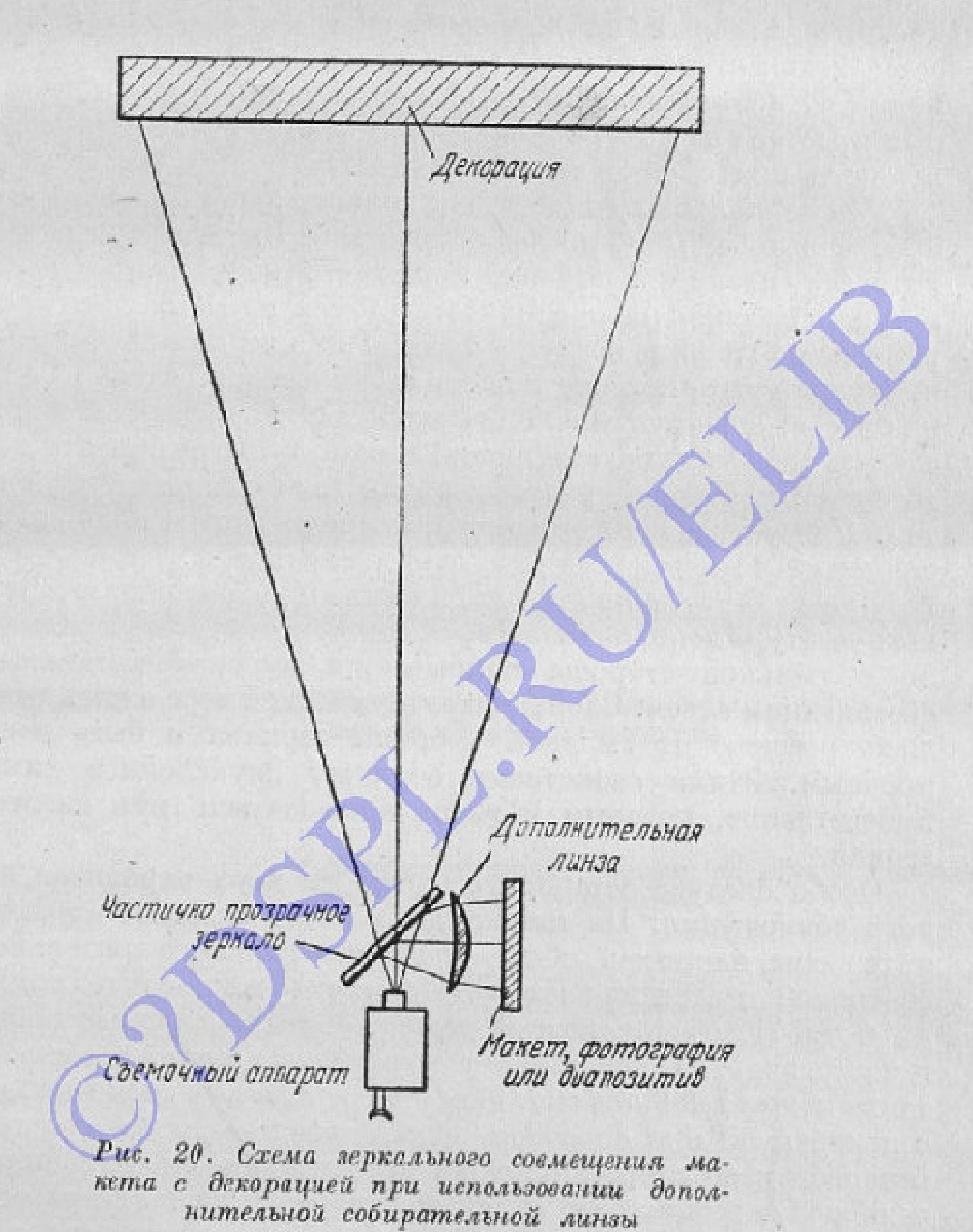


Рис. 20. Схема зеркального совмещения макета с декорацией при использовании дополнительной собирательной линзы

/Для того чтобы установка для зеркальных совмещений была универсальной, нужно для нее изготовить несколько сменных линз с разными фокусными расстояниями или устройство из двух линз: собирательной и рассеивающей. Изменяя расстояния между этими линзами, можно изменять фокусное расстояние системы в необходимых пределах и, следовательно, получить возможность фокусирования объектива на дополнительные объекты, распола-

гаемые на разных расстояниях от съемочной камеры. Это даст возможность совмещать декорацию или натуру как с большим макетом, так и с диапозитивом малого размера.

На киностудии «Мосфильм» установка с дополнительной линзой широко используется для включения в натурные кадры облаков, отпечатанных на диапозитивных фотопластинках. Процесс совмещения отнимает мало времени и не требует особой квалификации от исполнителей. Такие приставки избавляют от длительных простоев на натуре в ожидании облачного неба, иногда очень нужного при съемке общих планов.

Для зеркальных совмещений должны использоваться частично прозрачные зеркала, по возможности бесцветные для лучей, проходящих насквозь. Лучше применять зеркала, изготовленные путем нанесения на поверхность стекла пленок, увеличивающих рефлекс на границе воздух—пленка. Для зеркал со съемным слоем применяются металлические зеркальные слои, однако они имеют на просвет значительную окраску, что при цветных съемках может создать нежелательное окрашивание натурного объекта и, следовательно, нарушение цветового единства с дополнительным объектом. Для устранения этого дефекта можно применять специально подобранные компенсационные фолиофильтры.

Для того чтобы при съемке не было брака от образования двойного контура дополнительного объекта, частично прозрачное зеркало с тыльной стороны покрывается высококачественным просветляющим слоем. Слой должен по крайней мере в пять раз уменьшать рефлекс от тыльной стороны зеркала и быть достаточно прочным. Этими свойствами обладает двухслойное химическое просветление, которым и надо пользоваться при изготовлении зеркал.

Особо следует остановиться еще на двух вариантах зеркального совмещения. На киностудиях часто снимают симметричные интерьеры, например, общие планы театрального зрительного зала со сценой в середине кадра. Построить декорацию, показанную на фото 41, очень сложно даже в самых больших павильонах, и совершенно невозможно осветить ее для цветной съемки. Раньше такие кадры делались способом перспективного совмещения макета с декорацией или способом последующей дорисовки кадра, но и в первом и во втором случаях приходилось в павильоне строить всю сцену, весь партер и ложи с правой и левой стороны.

Оператор А. Ренков предложил интересный прием использования зеркала с наружным зеркальным слоем, сокращающий на $^1/_3$ объем строительных работ в декорационной части кадра и число актеров массовки. В декорации строится сцена, центральная часть партера и одна правая или левая часть зрительного зала с ложами (фото 42). Перед объективом съемочной камеры устанавливается зеркало, с помощью которого построенная в декорации часть зрительного зала отбрасывается на противоположную сторону кадра вместе с актерами массовки (фото 43).

Фото 39. Кадр из фильма «Тайна горного озера», снятый перспективным совмещением

Фото 40. Художник делает рисунок на стекле, совмещая его с морским горизонтом



Фото 41. Кадр из фильма «Большой концерт», выполненный способом зеркального совмещения

Фото 42. Часть кадра, построенная в павильоне



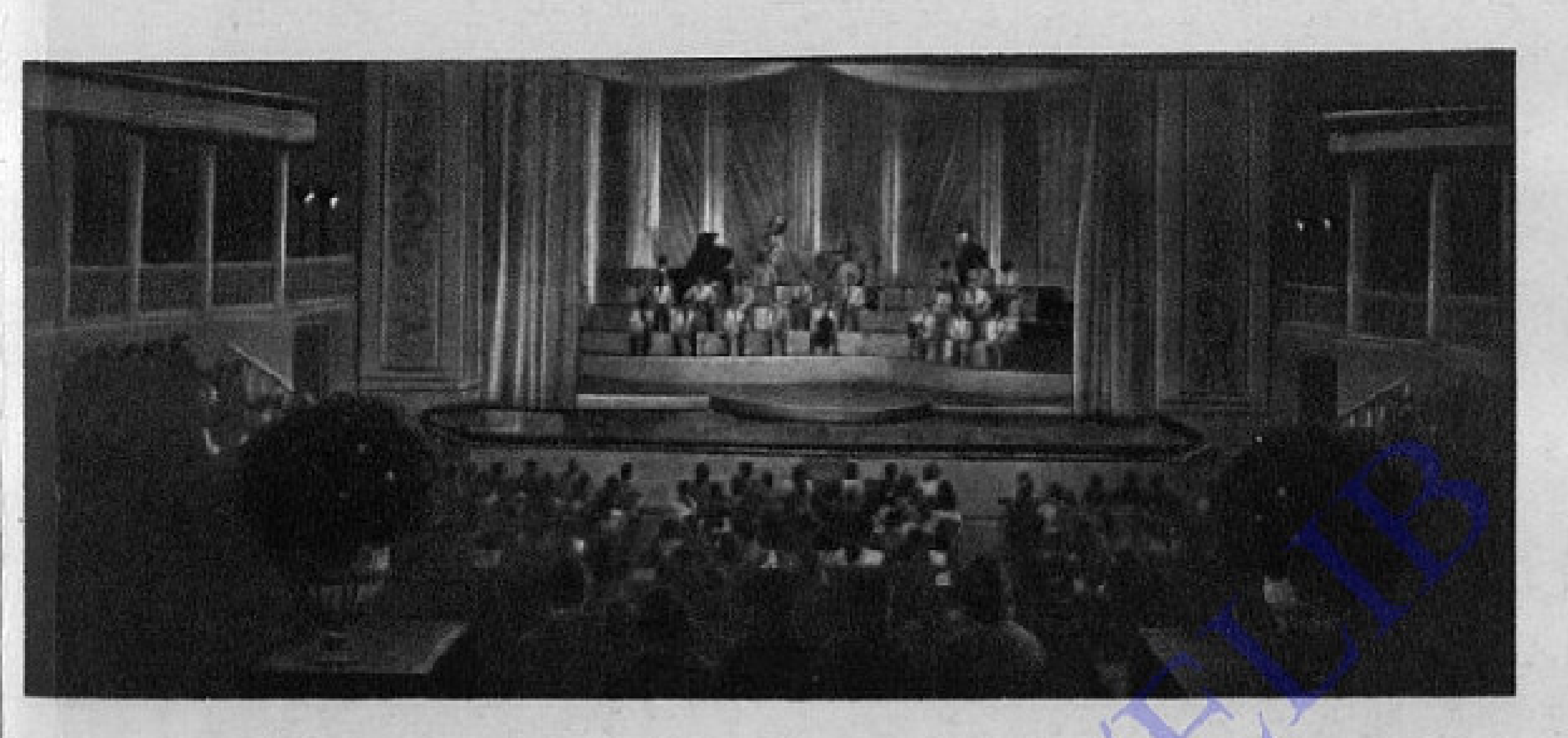


Фото 43. Нижняя часть комбинированного кадра, полученная путем отражения построенной декорации на вторую половину кадра

Фото 44. Кадр из фильма «Веселые звезды», изготовленный способом зеркального совмещения с последующей дорисовкой верхней части кадра

Фото 45. Кадр из фильма «Илья Муромец», выполненный зеркальным размножением массовки

Фото 46. Кадр из фильма «Веселые звезды». Артист Л. Утесов исполняет две роли



На рис. 21 показана схема установки зеркала перед объективом для выполнения изложенной задачи. Линия соединения отраженной декорации с построенной сценой и партером оказывается не-

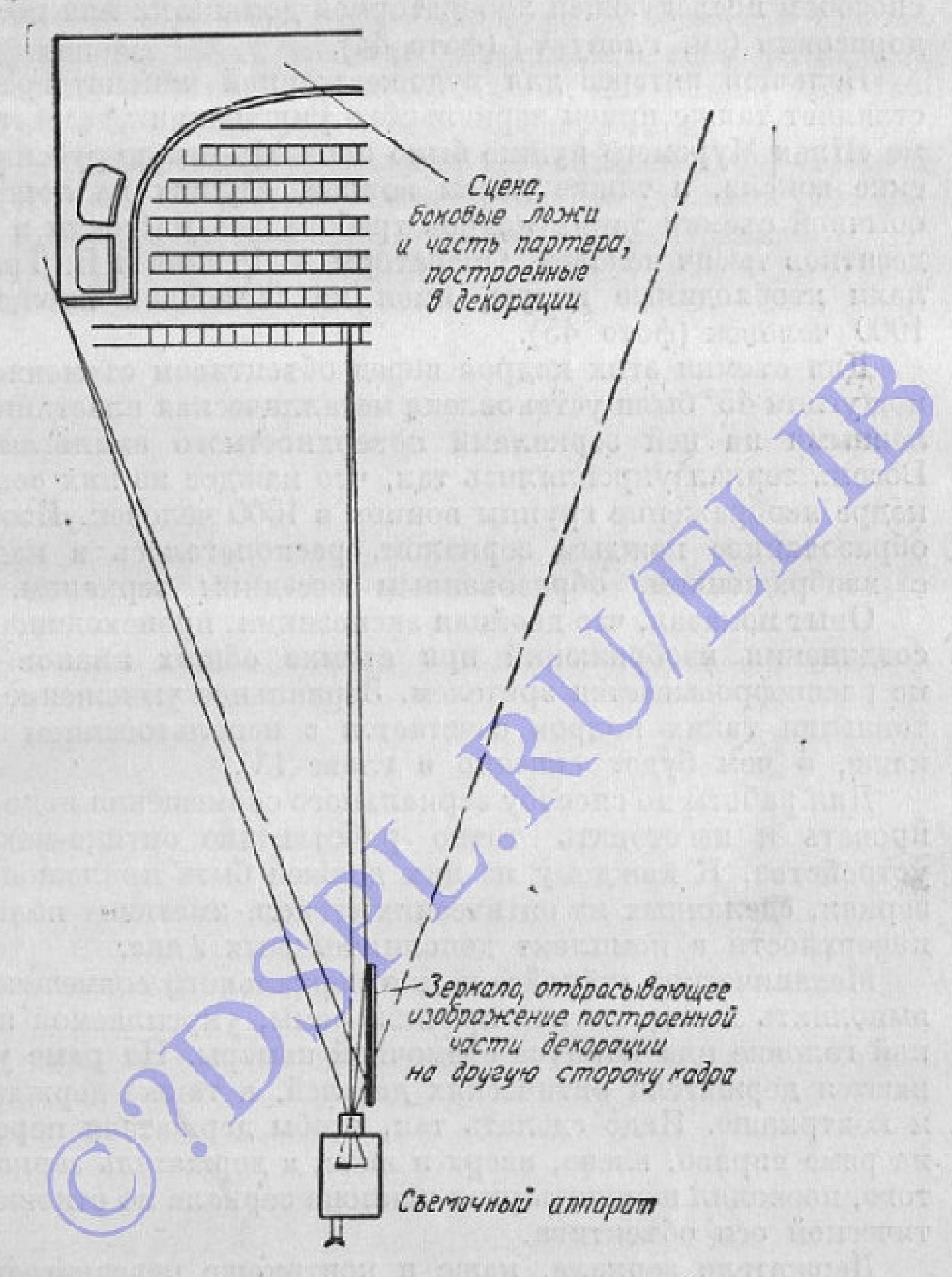


Рис. 21. Схема использования зеркала для отражения построенной части декорации на другую половину кадра

резкой из-за малого расстояния между зеркалом и объективом, и поэтому ее очень трудно увидеть на экране.

Если верхняя часть кадра выполнялась в виде макета, перспективно совмещенного с декорацией, то соответствующая часть также отразится зеркалом на другую сторону кадра. Это можно

делать только тогда, когда макет имеет форму, позволяющую скрыть стык между построенной и зеркально-отраженной частями. В большинстве случаев проще и легче верх изображения доснять способом последующей лабораторной домакетки или последующей дорисовки (см. главу V) (фото 44).

Большой интерес для художественной кинематографии представляет также прием зеркального умножения массовок. В фильме «Илья Муромец» нужно было показать пешие русские и тугарские войска, а также массы воинов, едущих на лошадях. Для обычной съемки таких кадров требовались массовки в несколько десятков тысяч человек. Операторы А. Репков и Б. Травкин сделали необходимые кадры, имея на съемочной площадке всего 1000 человек (фото 45).

Для съемки этих кадров перед объективом съемочной камеры под углом 45° была установлена металлическая пластинка с укрепленными на ней зеркалами поверхностного амальгамирования. Восемь зеркал укреплялись так, что каждое из них создавало на кадре изображение группы воинов в 1000 человек. Изображение, образованное каждым зеркалом, располагалось в кадре рядом с изображением, образованным соседним зеркалом.

Опыт показал, что двойная экспозиция, происходящая в местах соединения изображений при съемке общих планов массовки, не расшифровывается зрителем. Зеркальное умножение при изготовлении таких кадров сочетается с использованием наружных каше, о чем будет сказано в главе IV.

Для работы по способу зеркального совмещения надо сконструировать и изготовить точно работающие оптико-механические устройства. К каждому из них должен быть приложен комплект зеркал, сделанных из оптических стекол, имеющих полированные поверхности и комплект дополнительных линз.

Механическое устройство для зеркального совмещения можно выполнить в виде легкой прочной рамы, укрепляемой на штативной головке или корпусе съемочной камеры. На раме устанавливаются держатели оптических деталей, а также держатели каше и контркаше. Надо сделать так, чтобы держатели перемещались на раме вправо, влево, вверх и вниз, а держатель зеркала, кроме того, позволял изменять угол наклона зеркала по отношению к оптической оси объектива.

Держатели зеркала, каше и контркаше передвигаются с помощью точно изготовленных механических устройств; при этом оператор следит за совмещением в лупу съемочной камеры. Для удобства работы рычаги, управляющие этими движениями, располагаются вблизи задней стенки камеры.

Держатели для дополнительных линз могут иметь примитивные приспособления для передвижения, так как они устанавливаются лишь при предварительной юстировке системы и в процессе совмещения дополнительных объектов с натурными объектами не передвигаются.

Комплект зеркал должен состоять из нескольких частично прозрачных зеркал, у которых зеркальный слой занимает всю площадь стекла, и нескольких зеркал полного отражения, зеркальный слой которых занимает лишь часть площади стекла. Последние должны иметь границы зеркального слоя различной формы: прямые, параллельные краю стекла, наклонные, под разными углами и ломаные, различной конфигурации.

Зеркала с различными границами зеркального слоя позволят во многих случаях производить совмещение без удаления серебряного слоя по линии совмещения и без каше и контркаше.



Глава IV

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИКИ МНОГОКРАТНОГО ЭКСПОНИРОВАНИЯ НА КИНОПЛЕНКУ

В следующих главах мы разберем способы комбинированной съемки, основанные на многократном экспонировании пленки, на использовании ранее снятых киноизображений. Для этих способов применяется аппаратура, обеспечивающая высокую степень устойчивости изображений, а также используются каше и контркаше.

Для того чтобы не возвращаться к этим вопросам при обсуждении каждого способа съемки, разберем основные положения, связанные с проблемой устойчивости изображения, а также вопросы о рациональном применении каше и контркаше.

§ 1. УСТОЙЧИВОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ В КАДРОВЫХ ОКНАХ СЪЕМОЧНЫХ, КОПИРОВАЛЬНЫХ И ПРОЕКЦИОННЫХ АППАРАТОВ

Устойчивость изображения, интересующая нас при выполнении комбинированных кадров, состоит в том, что статичные элементы изображений при съемке, копировке или проекции фиксируются на одних и тех же местах отдельных кадриков на протяжении всего снятого куска пленки. При просмотре на экране зритель видит полную взаимную неподвижность отдельных элементов комбинированного кадра, снятых в разное время.

Так как абсолютно неподвижных изображений на кинопленке получить нельзя, надо установить такую величину неустойчивости, которая не видна зрителю, смотрящему фильм на самом близком расстоянии от экрана, при наибольших встречающихся на практике освещенностях.

Проведенные опыты показали, что зритель при освещенности экрана около 100 *лк* не замечает перемещений одного изображения по отношению к другому, если это перемещение в угловых величинах меньше 1′.

Этой угловой величине соответствует перемещение изображения

в кадровом окне съемочной камеры примерно на 8 *мк*. Взяв некоторый «запас прочности», установили, что статичные киноизображения должны занимать в отдельных кадриках положения, отличающиеся одно от другого на величину, не превышающую 5—6 *мк*.

На лучших современных съемочных копировальных и проекционных аппаратах и современных кинопленках эту величину получить довольно легко, если соблюсти ряд важных условий.

Наиболее существенную роль при получении устойчивых киноизображений играет конструкция грейферных механизмов, производящих прерывистое перемещение кинопленки в кадровых окнах съемочных, копировальных и проекционных аппаратов. Для всех работ в области комбинированных съемок применяются только такие грейферные механизмы, в которых пленка для экспонирования устанавливается в кадровом окне с помощью контргрейферных штифтов.

Наличие в грейферном механизме контргрейферов, однако, не означает, что этот механизм обязательно пригоден для комбинированных съемок. Лишь при правильном использовании контргрейферных штифтов можно получить нужную степень устойчивости изображения. Хорошо будет работать только тот грейферный механизм, в котором для установки пленки на момент экспонирования использована правильная установочная база.

В различных современных грейферных механизмах пленка устанавливается разными способами. В съемочной камере немецкой фирмы Аскания пленка по горизонтали устанавливается боковыми стенками фильмового канала, а по вертикали контргрейферными штифтами. Фильмовый канал камеры имеет размер, равный ширине стандартной кинопленки, то есть 35 *мм*.

Пленка, точно соответствующая стандарту, устанавливается в канале по ширине более или менее точно; если же для съемки применяется пленка, имеющая из-за усадки меньшую ширину, то при движении она отходит то к одной, то к другой стороне фильмового канала, что создает боковое качание изображения.

Если пленка хоть немного шире стандарта, происходит ее выпучивание в кадровом окне, что дает пульсацию резкости и переменное изменение размера изображения. Таким образом, край пленки, использованный для установки по горизонтали, очень не надежен, так как ширина пленок не выдерживается с большой точностью при изготовлении, а главное, она довольно быстро изменяется в процессе хранения пленки.

Установка пленки по вертикали в камере «Аскания» производится контргрейферными штифтами, которые заполняют перфорационные отверстия только по высоте. Если пленка имеет точно расположенные перфорационные отверстия, то такие контргрейферные штифты могут работать хорошо и кадр по вертикали будет устойчивым.

Если перфорационные отверстия имеют хотя бы незначительную шахматность в расположении, то есть перфорационные отвер-

стия на одной стороне пленки несколько выше или ниже отверстий на другой стороне, то такой грейферный механизм даст неустойчивость кадра.

Это произойдет потому, что штифты контргрейфера, входя в перфорации, будут стремиться повернуть пленку под некоторым углом к линии ее передвижения, а боковые направляющие будут мешать этому. В результате края перфорационных отверстий окажутся испорченными, отчего возникнет неустойчивость изображения.

Во французских аппаратах фирмы Дебри пленка по горизонтали устанавливается боковыми направляющими фильмового канала, а по вертикали—штифтами контргрейферов, заполняющими перфорационные отверстия только по высоте. Для получения хорошей устойчивости изображения в горизонтальном направлении при работе на пленках, имеющих нестандартную ширину, в аппаратах сделан фильмовый канал, у которого одна из боковых направляющих подвижная и прижимается пружиной к краю пленки.

Это усовершенствование не дает большого преимущества, пружинящая направляющая при движении пленки не обеспечивает вполне одинакового ее положения по отношению к кадровому окну, так как обрез пленки не всегда достаточно точен и на нем могут быть механические дефекты, влияющие на положение пленки относительно неподвижной направляющей.

В системе Дебри, так же как и в системе Аскания, боковые направляющие мешают контргрейферам при установке пленки, имеющей шахматность в расположении перфорационных отверстий.

На наших студиях неоднократно пытались исправить ошибки, допущенные в аппаратах «Дебри» и «Аскания». Попытки эти сводились к изготовлению контргрейферных штифтов, устанавливающих пленку не только по вертикали, но и по горизонтали. Для этого контргрейферный штифт, расположенный у звуковой рамки, делался как по высоте, так и по ширине равным размеру перфорационного отверстия. Второй контргрейфер по высоте заполнял перфорационное отверстие, а по ширине был значительно меньше. Изготовленные таким образом штифты могли без боковых направляющих устанавливать пленку как по горизонтали, так и по вертикали. Но боковые направляющие в этих камерах не были ликвидированы, и при работе они создавали постоянные затруднения. На некоторых пленках получалась хорошая устойчивость изображения, на других—очень плохая. Боковые направляющие мешали контргрейферным штифтам выполнять работу по установке пленки.

В аппаратах американских фирм Белл-Хауэл и Митчелл, а также в советских камерах ПСК и «Москва» боковые направляющие не участвуют в установке пленки, а она устанавливается только контргрейферами, из которых один полностью заполняет перфорационное отверстие, а другой заполняет его только по вы-

соте. Уменьшение ширины второго штифта сделано для того, чтобы камера могла работать не только на пленках стандартного размера, но и на пленках, имеющих усадку, то есть на таких, у которых поперечное расстояние между перфорационными отверстиями значительно меньше стандартного. Если в этих камерах используется пленка, имеющая шахматное расположение перфорационных отверстий, то ничто не мешает штифтам контргрейфера производить ее установку с необходимым поворотом относительно направления движения в фильмовом канале.

В последнее время проведены работы по модернизации камер, в которых пленка устанавливается по горизонтали боковыми направляющими фильмового канала, а по вертикали—контргрейферами. Фильмовый канал этих камер расширен на 0,2 *мм* в каждую сторону. Штифты контргрейфера изготовлены так, что они могут устанавливать пленки как по горизонтали, так и по вертикали.

Кроме того, при входе пленки в фильмовый канал на самом большом возможном для данной конструкции расстоянии установлены жесткие направляющие, расстояние между которыми равно 35 *мм*. Пленка, проходя между направляющими, устанавливается контргрейфером очень хорошо, так как направляющие, расположенные вдали от контргрейфера, лишь приблизительно ориентируют пленку в фильмовом канале, не мешая работе контргрейфера.

Между контргрейфером и направляющими обязательно большое расстояние, так как только в этом случае можно получить хорошую устойчивость изображения на пленках, имеющих шахматное расположение перфораций или смещение перфорационных отверстий относительно края пленки. При этих недостатках пленки контргрейферы поправляют ее за счет небольшого прогиба.

Переделанные таким образом грейферные механизмы дают хорошую устойчивость изображения на различных пленках. В ряде случаев такая дополнительная ориентация пленки при входе в фильмовый канал желательна на камерах, вовсе не имеющих боковых направляющих в фильмовом канале. Дополнительные направляющие установлены в камере «Митчелл Стандарт», работающей на съемке второй экспозиции по способу блуждающей маски.

Второе важное качество конструкции грейферного механизма состоит в его способности давать устойчивое изображение на пленках нестандартного размера. В процессе хранения пленка изменяет свои размеры за счет удаления из основы растворителей и пластификаторов. На практике очень часто приходится применять пленки с усадкой 0,3 и даже 0,5%, встречаются пленки, имеющие размер, превышающий стандарт на 0,1%. Грейферный механизм считается хорошим в том случае, если он способен дать приемлемую устойчивость изображения на пленках, отступающих от стандарта от +0,1% до —0,3%.

Какими же свойствами должен обладать грейферный механизм, чтобы на нем можно было работать на пленках, значительно отличающихся от стандартного размера? Конструкция грейферного механизма тем лучше, чем меньше расстояние между нижним положением грейфера и контргрейферными штифтами. При малых расстояниях между грейфером и контргрейфером пленка, имеющая большую усадку, даст лишь незначительное смещение установочного перфорационного отверстия относительно штифта контргрейфера, когда ход грейфера отрегулирован на стандартный размер пленки.

При большом расстоянии между нижним положением грейфера и контргрейфером даже небольшое отступление пленки от стандартного размера даст значительное несовпадение перфорации с штифтом контргрейфера. Принципиально лучшим механизмом будет такой, у которого контргрейфер заполняет перфорационное отверстие, расположенное в середине хода грейфера. Такой грейфер не был сконструирован из-за технической сложности, но он, несомненно, имел бы значительные преимущества при работе на пленках разных размеров.

Тот грейферный механизм будет лучше работать на пленках разного размера, у которого штифты грейфера и штифты контргрейфера имеют длинные конусные части и минимальный угол между плоскостями этой конусной части.

Так как длина конусной части штифтов зависит от величины хода грейфера и контргрейфера при входе в перфорацию и при выходе из нее, необходимо при конструировании прецизионных грейферных систем стремиться к максимальному увеличению хода грейфера и контргрейфера или хода фильмового канала в том случае, когда в грейферном механизме используется пульсирующий фильмовый канал.

Длинная конусная часть и малый угол заточки контргрейфера позволяют производить установку пленки без разрушения краев перфорационных отверстий даже при больших несовпадениях установочного перфорационного отверстия с контргрейферным штифтом. Эта работа контргрейфера наиболее важна во всем процессе передвижения и установки пленки в съемочной камере. Поэтому на лучшем ее проведении должно быть сосредоточено внимание конструкторов аппаратуры для комбинированной съемки, мастеров-изготовителей и мастеров-наладчиков.

Исключительно важное значение при установке пленки контргрейфером имеет прижим пленки в фильмовом канале. Пленка в момент установки ее контргрейфером должна легко передвигаться в фильмовом канале, то есть надо, чтобы в этот момент она ничем не прижималась к фильмовому каналу. Эта задача хорошо решена в грейфере камеры «Белл-Хауэл» и ПСК. В этих камерах пульсирующий фильмовый канал освобождает пленку от прижима, и она в свободном состоянии надевается на неподвижные штифты контргрейфера.

В аппарате «Дебри» модель L применена пульсирующая прижимная рамка, которая освобождает пленку в момент ее передвижения и входа контргрейферов в перфорационные отверстия.

Камера «Дебри» непригодна для комбинированных съемок, но пульсирующая прижимная рамка в ней решена правильно.

В камерах «Митчелл NS» и «Митчелл Стандарт», широко применяемых при комбинированных съемках, прижимная рамка с постоянным прижимом доставляет много неприятностей, особенно при работе на двух пленках. Прижимная рамка в этих аппаратах должна оказывать на пленку давление 40—50 *г*. При меньшем давлении не удается выравнять пленку в кадровом окне, что ведет при съемке к нерегулярному выпадению изображения из фокуса с одновременным изменением размера изображения.

Давление прижимной рамки при движении пленки вызывает прилипание частиц бромистого серебра к поверхности фильмового канала и, как следствие, появление царапин на эмульсионном слое. Сильный прижим осложняет работу контргрейфера. При входе штифтов контргрейфера в перфорации пленка, вместо того чтобы передвигаться и занимать необходимое точное положение, деформируется, а в случае большого ее отступления от стандартного размера надсекается контргрейфером.

Особенно большие неприятности создает постоянный прижим при работе на двух пленках. В этом случае контргрейфер должен не только исправить неправильное положение пленки, вызванное ее отступлением от стандартного размера, но и переместить одну пленку относительно другой, если они различаются по размеру.

Такое перемещение пленок требует больших усилий и, если трение между ними из-за прижима велико, а перемещать пленку необходимо на значительное расстояние, то деформируются или полностью разрушаются кромки перфорационных отверстий.

Таким образом, в камерах типа «Митчелл Стандарт» желательно применить пульсирующую прижимную рамку, освобождающую пленку от прижима в момент ее передвижения грейфером и установки контргрейфером.

Прижимная рамка в современных грейферных механизмах выполняет очень важную работу, направленную на достижение хорошей устойчивости изображения. В прежних моделях аппаратов прижимные рамки прижимали пленку лишь у краев кадрового окна, оставляя ее середину свободной. Так как пленка не имеет совершенно плоской поверхности, а из-за деформации целлулоида и натяжения желатины на ней образуются прогибы, неодинаковые по всей длине куска, она различно устанавливается в середине кадрового окна съемочной камеры в различных кадриках изображения.

В некоторых кадриках пленка в центре кадровой рамки располагается ближе к объективу, в некоторых кадриках—дальше от него. Неодинаковое положение светочувствительного слоя при съемке приводит к тому, что при просмотре на экране такое изображение выглядит недостаточно резким и неустойчивым.

Стремясь устранить этот недостаток, конструкторы грейферных механизмов стали применять рамки, которые прижимают пленку не только вокруг кадрового окна, но и в центре кадра. Так как пленка коробится не только в сторону желатины, но иногда и в сторону целлулоида, пришлось прижимать ее не до плоскости фильмового канала, а на некоторую величину больше. Были созданы прижимные рамки, выгибающие пленку в центре кадра в направлении к объективу.

В аппаратах «Белл-Хауэл» пленка выгибается шариком из пластмассы, укрепленным на поперечной перекладине, проходящей через центр кадра. В аппаратах «Митчелл» прижимные рамки снабжены роликами бочкообразной формы, обеспечивающими преимущественный прижим пленки в центре кадрового окна. Изготовлялись рамки, в которых пленка прижималась пятью стальными шариками, вмонтированными в металлическую пластинку. Недостаток этих конструкций прижимных рамок состоит в том, что они исключают возможность сквозной наводки на пленку, в то время как при комбинированных съемках такая наводка применяется очень часто.

На киностудии «Мосфильм» были изготовлены прижимные рамки, обеспечивающие преимущественный прижим пленки в центре кадра и позволяющие производить установку кадра и фокусировку на пленку. Для решения этой задачи было использовано плоско-выпуклое стекло в 2 диоптрии, которое укреплялось в обычной металлической прижимной рамке. Стекло монтировалось в рамке так, что его вершина поднималась над плоскостью рамки на 0,2 *мм*. Такая рамка работает очень хорошо, но с течением времени центр стекла от трения матируется, и во избежание царапин его надо полировать крокусом.

Особое значение имеет прижимная рамка при работе на двух пленках. При печати с негатива на позитивную пленку надо обеспечить плотный контакт между пленками по всей площади кадра. Это удается сделать только с помощью прижимной рамки, выгибающей пленку в центре кадра.

При обычных плоских прижимных рамках пленки в центре кадра часто плохо прижаты одна к другой, что вызывает ухудшение резкости, а иногда и нестабильность отпечатанного изображения. При съемке второй экспозиции с блуждающей маской также обязателен плотный контакт между масочным изображением и скрытым актерским изображением на второй пленке. Если контакт будет плохим, вокруг актерского изображения может возникнуть черный или светлый контур, который при коробленой масочной пленке может оказаться неустойчивым.

Неустойчивость изображения вызывается еще одной очень важной причиной.

Иногда при работе на двух пленках наблюдается сильная неустойчивость на одной из пленок без признаков деформации или разрушения перфораций. Это происходит, когда в грейферном

механизме пленки при установке не имеют жесткого основания, обеспечивающего хорошие условия для работы контргрейфера.

В аппаратах «Митчелл Стандарт», «Москва» и в некоторых других против контргрейферных штифтов расположены круглые отверстия, размер которых значительно больше размера контргрейферов. При установке пленок контргрейфер вместо передвижения вдавливает нижнюю пленку в углубление фильмового канала, и ее перфорационные отверстия оказываются надетыми лишь на конусную часть контргрейфера.

Такой прогиб пленки особенно часто происходит, когда сдвиг одной пленки относительно другой затруднен сильным постоянным прижимом, а также когда пленки из-за повышенной влажности воздуха слипаются и начинают плохо взаимно передвигаться при совмещении их контргрейфером.

Для устранения неустойчивости изображения надо в фильмовом канале вместо круглых отверстий большого размера делать отверстия, имеющие форму и размер штифтов контргрейфера. При опоре пленок на такое основание контргрейфер будет устанавливать их без повреждений с высокой точностью или давать надсечку на перфорациях, что говорит о невозможности использования в данном грейферном механизме пленок с такими большими отступлениями в размерах от стандарта.

Важное значение для развития комбинированных съемок имеет вопрос о возможности применения различных систем грейферных механизмов при выполнении отдельных частей комбинированного кадра. Раньше удовлетворительная устойчивость получалась лишь при съемке различных частей кадра одной и той же съемочной камерой. При съемке разными камерами часто происходил брак из-за вибрации одной части изображения по отношению к другой.

Сложилось мнение, что для комбинированных съемок можно использовать только такую аппаратуру, у которой имеются одинаковые грейферные механизмы. В дальнейшем это мнение несколько изменилось. Стали считать, что для комбинированных съемок пригодны разные конструкции грейферных механизмов, но каждый из них должен устанавливать пленку по одним и тем же перфорационным отверстиям.

Сейчас все шире распространяется мнение, что отдельные части комбинированного кадра могут сниматься аппаратами разных систем, использующими для установки пленки различные перфорационные отверстия, только аппараты и пленки должны быть высокого качества.

Как же объяснить эту эволюцию во взглядах на применение аппаратуры при комбинированных съемках? Что можно сегодня рекомендовать для практического применения?

Раньше негативные пленки перфорировались плохими перфораторами, не обеспечивающими высокой точности в расположении перфорационных отверстий. При съемке на такой пленке съемочной камерой, в которой пленка устанавливается контргрейфера-

ми без участия боковых направляющих фильмового канала, получался хороший результат. Причина этого состояла в том, что объекты как первой, так и второй экспозиций снимались с использованием одних и тех же перфорационных отверстий.

Если перфорационные отверстия были пробиты перфоратором неточно, с перекосом, с нарушением расстояния между отверстиями, то грейферный механизм при установке пленки поправлял ее, причем совершенно одинаково как при первой, так и при второй экспозиции.

В результате объекты, снятые в две экспозиции, занимали в отдельных кадриках одни и те же места, что и обеспечивало полную устойчивость комбинированного изображения. При двукратной съемке на такой пленке разными камерами, устанавливающими пленку по различным перфорационным отверстиям, результат получался плохим, хотя каждая из камер устанавливала пленку очень хорошо. Плохим результат был не из-за съемочных камер, а из-за перфоратора.

Если бы вторая камера устанавливала пленку по тому же перфорационному отверстию, что и первая камера, то результат был бы хорошим, несмотря на различие в конструкции грейферных узлов.

Таким образом, комбинированные съемки с многократным экспонированием пленки при использовании одних и тех же перфорационных отверстий для установки пленки могут быть хорошими даже в случае применения не вполне точно изготовленной пленки.

При многократном экспонировании с использованием различных установочных перфорационных отверстий нужный результат может быть получен только при съемке на очень хорошо перфорированных пленках.

Неустойчивость изображения в комбинированном кадре может возникнуть не только от несовершенства или плохого состояния грейферного механизма, но и от многих других причин; рассмотрим главные из них.

Очень часто неустойчивость появляется от плохой работы электродвигателя, вращающего съемочную камеру. Если двигатель плохо центрирован, у него погнут вал или плохо сделано сочленение вала двигателя с валом камеры, наблюдается так называемое «биение». Двигатель, дающий при вращении даже небольшую вибрацию, должен быть забракован и сдан в ремонт.

Особенный вред вибрация дает при работе на камере, у которой объективы неплотно закреплены в гнездах, у которых имеется люфт в оправах. Надо следить за тем, чтобы все линзы объектива плотно держались в оправе. Слегка отвинтившаяся линза может вызвать брак от неустойчивости изображения. Особенно надо помнить о необходимости плотного крепления на камере стеклянных светофильтров и других стеклянных приспособлений.

Качание во время съемки стеклянной пластинки, установленной перед объективом, вызывает значительное смещение изображения в кадре, то есть неустойчивость изображения.

Для комбинированной съемки надо применять штативы с прочными головками, не имеющими люфтов; очень хороши штативные головки «Белл-Хауэл» с закрепляющимися панорамами.

Снимая в павильоне, необходимо следить, чтобы во время съемки камера не содрогалась от движения по полу объектов съемки или людей, стоящих рядом с камерой. Если пол в павильоне плохой и его вибрация передается аппарату, надо установить камеру на прочную деревянную площадку, загруженную тяжелыми предметами. Съемку можно начинать только после ликвидации причин, вызывающих содрогание камеры.

При съемке на натуре, особенно на мягком грунте, следует в землю забивать деревянные или металлические колки с углублениями в верхней части, позволяющими устанавливать на них штатив.

Особое внимание следует обращать на прочность крепления наружных каше, устанавливаемых на компендиуме съемочной камеры или на деревянных стойках. Если во время съемки каше, изготовляемое обычно из черного картона, будет качаться, то на экране возникнет пульсация плотности на границе двух совмещенных элементов комбинированного кадра. Этот вид брака обычно возникает при съемке с каше на натуре в ветреную погоду. Для избежания брака необходимо отдельно стоящее каше укреплять на толстых брусках, прибивая картон к доскам так, чтобы он свободно висел на расстоянии не более 5 *см* от доски.

При установке каше на компендиуме лучше всего закрывать аппарат от порывов ветра фанерными щитами. При сильном ветре рекомендуется пользоваться не наружными, а внутренними каше, устанавливая их в кадровом окне перед пленкой.

Чтобы избежать брака от неустойчивости изображения, надо накануне съемки проверить съемочный аппарат и пленку. Проверку желательно делать после комплектования аппаратуры из отдельных агрегатов, после ремонта или чистки камеры с разборкой основных механизмов, а также при получении для съемки новой оси пленки.

Применяются различные способы испытания камер и пленок на устойчивость изображения; остановимся на тех, которые представляют наибольший интерес для практики.

Существуют два принципиально различных способа испытаний механизмов на устойчивость изображения: промерный способ и способ визуального контроля. Промерный способ, разработанный Научно-исследовательским кинофотоинститутом (НИКФИ), состоит в том, что на испытуемой камере проводится съемка тестобъекта и негатив изображения промеряется на микрокомпораторе. При измерении определяется положение изображения тестобъекта относительно перфорационных отверстий в различных кадриках снятого куска. Различие положения в кадриках выражается в микронах и характеризует точность работы съемочной камеры в целом, то есть с объективом, двигателем и штативом.

Для проверки точности работы только грейферного механизма поступают несколько иначе. В кадровом окне испытуемого аппарата почти вплотную к пленке ставится металлическое каше в виде угольника с острым углом в центре кадра. Кадровое окно освещается точечным источником света, и производится экспонирование пленки. На негативе промеряется положение вершины тени, образованной каше. Этот способ испытания на устойчивость требует длительного времени и поэтому он применим лишь при научно-исследовательских работах.

На киностудиях используется более простой способ, состоящий в том, что на пленку в две или больше экспозиции снимается тестобъект, представляющий собой белый крест на черном фоне. В простейшем случае крест снимается в две экспозиции, причем и первая и вторая экспозиции производятся с использованием одних и тех же перфорационных отверстий пленки. Перед съемкой второй экспозиции крест передвигается на небольшую величину вокруг центра. При такой съемке на кадре получаются два изображения креста, по взаимной неподвижности которых можно на экране судить о качестве работы съемочной камеры.

Подобный способ позволяет производить лишь качественную оценку устойчивости изображения, но работников комбинированной съемки именно это и интересует.

Если камера предназначается для съемок комбинированных кадров, в которых при многократном экспонировании используются одни и те же перфорационные отверстия, то такое испытание камеры и пленки вполне достаточно. Если же предстоят съемки на различных камерах с применением копировальных и проекционных аппаратов, устанавливающих пленку по различным перфорационным отверстиям, необходимо провести несколько более усложненное испытание.

Надо снять крест в две или три экспозиции, причем для каждой из них использовать другие перфорационные отверстия пленки, лучше соседние. Если на экране все три креста будут устойчивы, можно приступать к съемке. Такое испытание является не столько проверкой аппарата, сколько проверкой точности перфораций пленки. Но так как для практики комбинированной съемки одинаково важно и то и другое, такой способ проверки наиболее пригоден.

Необходимо заметить, что разные грейферные механизмы не одинаково работают при съемке с различной частотой. Бывает, что грейфер хорошо работает при мультсъемке или на 24 кадра в секунду и дает брак на скоростях больше 50 кадров в секунду.

Это зависит от того, что при больших скоростях пленка приобретает значительную инерцию и установочное перфорационное отверстие останавливается не против контргрейфера, а несколько ниже. Это случается тогда, когда размер штифтов грейфера значительно меньше, чем размер перфорационных отверстий, и остановка пленки против контргрейфера производится не штифтами грейфера, а за счет давления прижимной рамки.

Давление, достаточное при малых скоростях съемки, оказывается недостаточным при больших скоростях, и пленка в фильмовом канале продвигается дальше, чем нужно.

Иногда камера хорошо работает на больших скоростях, но отказывается работать на малых. Это зависит от того, что механик отрегулировал ход грейфера с учетом инерции пленки и при съемке на малых скоростях, когда инерция отсутствует, контргрейфер не в состоянии переместить и установить пленку нужным образом.

Механизм, предназначенный для комбинированных съемок, должен перемещать и хорошо устанавливать пленку от мультсъемки до рапидсъемки, если данная конструкция пригодна для рапидсъемки. В механизме для комбинированной съемки пленка должна устанавливаться только за счет грейферных и контргрейферных штифтов и ни в коем случае не за счет фрикции, создаваемой прижимной рамкой. При получении оператором камеры необходимо проверить ее путем съемки креста не только на 24 кадра в секунду, но и мультипликатом и рапидом, причем снимать надо как прямым, так и обратным ходом. Только такая проверка даст уверенность в надежности работы камеры во всем диапазоне частот кадросмен, используемом при комбинированных съемках.

§ 2. ПРИМЕНЕНИЕ КАШЕ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ЭКСПОНИРОВАНИИ

Каше представляет собой непрозрачную заслонку, устанавливаемую в кадровом окне аппарата перед пленкой или снаружи, перед объективом. Заслонку, установленную перед пленкой, называют внутренним каше, а установленную перед объективом— наружным каше. Каше часто используют в процессе съемки, причем в этих случаях обычно применяются наружные каше.

Наружные и внутренние каше бывают нужны и при оптической комбинированной печати и при работе с покадровой рирпроекцией. Каше устанавливают для того, чтобы можно было сделать снимок не на весь кадр, а на одну его часть. При комбинированных съемках это делается для того, чтобы на вторую часть кадра, защищенную каше при первой экспозиции, можно было снять второй объект и получить таким образом единое изображение, состоящее из двух или большего количества разновременно снятых объектов.

При съемке объектов второй экспозиции применяется обратное каше или, как его называют, контркаше. Контркаше устанавливают перед объективом так, чтобы оно закрывало ту часть кадра, которая была открыта при съемке с каше.

При разной установке каше можно получить различную четкость границы кашетированного изображения.

Если каше ставить далеко от объектива и сильно диафрагмировать объектив, то граница снятого с каше изображения будет резкой; если каше поставить вблизи объектива, снимающего

объект с большим относительным отверстием, то границы кашетированного изображения будут размытыми.

Зона на границе кашетированного изображения, на протяжении которой происходит уменьшение его плотности, называется переходной зоной.

Если снимать двойную экспозицию с каше и контркаше, не изменяя съемочных условий и не сдвигая с места аппарат, то на кадре автоматически получаются равные по размеру переходные зоны, причем они точно накладываются одна на другую. При такой двойной съемке получается незаметный стык между обеими частями изображения.

Если в две экспозиции снимать два разных объекта с различными съемочными условиями, то незаметный стык между изображениями можно получить лишь при определенных условиях, которые очень трудно найти эмпирически, но легко рассчитать. Для этого надо вычислить величину переходной зоны, образующуюся при съемке с каше, и, найдя ее, определить съемочные условия для съемки с контркаше, при которых образуется переходная зона той же величины. Переходной зоне на кадре соответствует определенная переходная зона в плоскости объекта съемки. Ширину этой зоны в некоторых случаях надо знать для того, чтобы не допускать входа в нее актеров или иных движущихся объектов, так как, попадая в эту зону, они на экране будут исчезать, что может явиться причиной брака.

Таким образом, в некоторых случаях необходимо определять величину переходной зоны как на изображении в кадре, так и в плоскости объекта съемки.

Величина переходной зоны зависит:

1) от длины главного фокусного расстояния объектива F; чем больше фокусное расстояние, тем при прочих равных условиях больше переходная зона;

2) от величины действующего отверстия объектива D; чем действующее отверстие больше, тем шире переходная зона;

3) от расстояния между объективом и плоскостью наводки на фокус d; чем больше это расстояние, тем шире переходная зона;

4) от расстояния между объективом и каше или контркаше m; чем меньше это расстояние, тем больше ширина переходной зоны.

Для расчета величины переходной зоны в плоскости объекта съемки Z можно применить следующую формулу:

$$Z = \frac{D(d-m)}{m}.$$

Для расчета величины переходной зоны в плоскости изображения Z_1 служит формула:

$$Z_1 = \frac{FD(d-m)}{(d-F)\,m}.$$

Глава V

МЕТОД ПОСЛЕДУЮЩИХ СОВМЕЩЕНИЙ

Рассмотрим те способы, в которых комбинированное изображение образуется путем непосредственного экспонирования на одну и ту же пленку. Аналогичные способы, основанные на применении в качестве элементов комбинированного кадра ранее снятых киноизображений, будут изложены ниже, в главе о рирпроекции.

§ 1. СПОСОБ КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК С ПРИМЕНЕНИЕМ НАРУЖНЫХ КАШЕ

Наружные каше применяются при комбинированных съемках во многих способах и приемах. В этой главе мы разберем лишь съемки, основанные на элементарном использовании каше и контркаше.

Очень часто каше и контркаше применяются для кадров, в которых один и тот же актер исполняет две роли, как, например, в фильме «Весна», где Л. Орлова исполняла одновременно роль киноактрисы и научного работника.

Такая съемка проводится следующим образом. В декорации режиссер определяет границу, по одну сторону которой исполняется первая роль, а по другую—вторая. При движении актриса не должна попадать на установленную границу, иначе через ее изображение будут просвечиваться элементы декорации. Если по условиям мизансцены двойники близко подходят друг к другу, оператор так ставит каше, чтобы переходная зона в плоскости изображения имела по возможности минимальный размер. Для этого съемка проводится короткофокусным объективом при значительном диафрагмировании и каше располагается на относительно большом расстоянии от объектива. Лучше рассчитать съемочные условия, необходимые для получения нужной ширины переходной зоны в декорации.

Каше надо устанавливать так, чтобы его границы совмещались с линиями, образованными деталями декорации. Лучше делать каше, создающее на кадре сложную ломаную линию, гарантирующую от разоблачения на экране, особенно в тех случаях, когда трудно выдерживать равенство освещенностей при съемке первой

и второй экспозиций, например при использовании дуговых осветительных приборов.

Изменение освещенности в разных частях кадра особенно опасно при малой величине переходной зоны, поэтому делить кадр по ровной линии, проходящей по гладким поверхностям декорации, можно лишь при съемке с лампами накаливания и то тогда, когда каше и контркаше создают на кадре большие переходные зоны.

При съемке двойников может возникнуть необходимость в организации мизансцены, при которой актер, работающий в одной части кадра, должен точно согласовывать свои действия с действиями двойника в другой части кадра. Часто желательно снять разговор между двойниками. Раньше такие сцены делались путем подачи команд, согласованных с показаниями счетчика метров в съемочной камере. Эти приемы управления действием не давали необходимой точности и приводили к браку при малейшей невнимательности подающего команду или актеров.

Сейчас, при широком использовании на киностудиях магнитной записи звука, очень удобно применять ее для организации синхронных действий, снимаемых в разное время. Если необходимо снять диалог, то вначале его записывают на магнитофоне. Перед началом диалога записываются три хлопка, которые при съемке комбинированного кадра служат сигналом для включения съемочной камеры. Звук через фильмфонограф воспроизводится на репетициях, и актер обычно очень быстро привыкает согласовывать свои движения и артикуляцию с воспроизводимой записью диалога.

После того как актер научился безошибочно действовать под фонограмму, проводится съемка первой экспозиции с каше. Далее оператор меняет каше на контркаше, актер проводит репетиции, согласовывая свои действия со второй частью диалога, и снимается вторая экспозиция (фото 46).

В некоторых случаях желательно снять актера, играющего две роли, не только со статической точки, но и движущейся камерой.

Оператор студии им. Горького К. Алексеев провел интересную экспериментальную работу, причем опыты велись с камерой, движущейся на операторской тележке, и с камерой, панорамирующей на штативной головке. Камерой, движущейся на операторской тележке, делались отъезды и наезды. Для этого на компендиуме съемочной камеры ставилось каше, а на зарядном конце пленки делалась отметка, до которой нужно возвращать пленку перед второй экспозицией. На предварительных многократных репетициях устанавливалась необходимая скорость движения тележки, которая при съемке воспроизводилась с возможно большей точностью.

При первой экспозиции синхронный двигатель съемочной камеры включался одновременно с началом движения операторской тележки. Перед второй экспозицией каше заменялось на контр-

каше, пленка возвращалась на начало и производилась таким же образом вторая экспозиция.

Как показал опыт, незаметный стык между раздельно снятыми частями кадра получается при движении тележки вручную, но очень важно пользоваться тележкой, движущейся по рельсам без люфтов и боковой качки.

При качании тележки может возникнуть некоторая неустойчивость одной части кадра по отношению к другой части (фото 47.)

Не менее интересные опыты были проведены с камерой, панорамирующей за идущими двойниками на штативной головке. Для этой съемки на компендиуме камеры устанавливалось каше, а на валу горизонтальной панорамы штатива укреплялся синхронный двигатель, работающий через редуктор с набором шестерен, позволяющих подобрать нужную скорость панорамирования.

При съемке первой экспозиции одновременно с включением двигателя съемочной камеры включался двигатель панорамы. Для второй экспозиции аппарат и пленка в нем возвращались на начало, перед объективом ставилось контркаше и съемка проводилась так же, как при первой экспозиции. Эта несложная механизация позволяет получать панорамные кадры с совершенно незаметной линией стыка между первой и второй экспозициями.

Для кадров, в которых панорама начинается после съемки некоторого метража со статической точки, К. Алексеев предложил автоматический включатель, укрепляемый на валу приводной ручки съемочной камеры. Этот включатель представляет собой редуктор, на вторичном валике которого установлен замыкатель электрической цепи двигателя панорамы. Замыкатель можно поставить так, что включение двигателя панорамы произойдет на любом заданном метре пленки, идущей в съемочной камере.

С помощью каше и контркаше иногда снимаются кадры, в которых соединяются объекты, требующие различной частоты съемки, например действия кукол, снимаемых покадровой съемкой, с действием актеров, снимаемых на 24 кадра в секунду. Так была снята мультикукла крыса Шушара, действующая в кадре вместе с актерами в фильме «Золотой ключик».

С помощью каше можно совмещать и динамический макет, требующий увеличенной до 100 кадров в секунду частоты съемки, с натурой, для которой необходима нормальная частота съемки. В фильме «В поисках радости» так сняты кадры, в которых подземный поток, сделанный в макете, совмещен с массовкой.

При съемках с различной частотой кадросмен возникают значительные трудности при определении экспозиционных и цветофотографических условий для каждой из съемок. Если в кадре соединяется мультипликационный объект с актерами, то оператор должен осветить сцену светом, позволяющим проведение покадровой съемки, например приборами с лампами накаливания. Эти приборы должны питаться от источников тока, обеспечиваю-

щих стабильное напряжение в пределах 0,5%. При больших колебаниях напряжения на лампах на экране может быть заметно мигающее изменение плотности части кадра, снятой мультипликатом, относительно другой части, снятой на 24 кадра в секунду.

Нестабильное напряжение может расшифровать линию кашетирования, чем окончательно испортить комбинированный кадр. Необходимость применения ламп накаливания при цветной киносъемке заставляет использовать цветную негативную пленку ЛН-2 или ЛН-3, что может создать разнобой цвета при монтаже с кадрами, снятыми на пленке ДС, балансированной для дневного и дугового света. Во избежание этого следует снимать и некомбинированные монтажные кадры в данном эпизоде на пленке для ламп накаливания.

При выборе экспозиционных условий для скорой и покадровой съемки нельзя сильно изменять освещенность на мультипликационном объекте. При переходе от скорой к покадровой съемке лучше сократить экспозицию, уменьшив щель обтюратора. Сильное изменение освещенности на объекте мультисъемки с одновременным увеличением выдержки может привести к неприятностям от влияния экспоненты Шварцшильда.

Это влияние при простом перерасчете экспозиции приведет к различию плотностей в частях кадра, снимаемых с различными выдержками, а при съемке на цветной многослойной пленке, кроме того, к нарушению цветового единства совмещаемых частей. Все это заставляет перед съемкой мультиобъекта делать цветные пробы и, если необходимо, устанавливать перед объективом компенсационные светофильтры, устраняющие нарушение цветового единства.

В приведенных примерах многократное экспонирование на пленку проводилось неподвижной камерой с сохранением при второй экспозиции всех основных условий съемки, бывших при первой экспозиции, то есть при одинаковой наводке на фокус и одинаковой съемочной диафрагме.

Можно производить съемки, при которых объекты первой и последующих экспозиций снимаются в различных местах. К таким съемкам относятся многократные экспозиции, при которых на один кадр снимается несколько различных сюжетов, причем каждый из них занимает в кадре отдельное место и не связан с другими. Такие кадры включаются в фильмы для условного показа одновременно происходящих действий.

В настоящее время подобные кадры редко снимаются в оригинальном негативе, они чаще изготовляются путем контратипирования на машинах оптической печати. Этот способ гораздо проще в организационном отношении, но при цветных съемках дает худший результат, чем многократное экспонирование при съемке.

Для выполнения многократной съемки на один кадр требуется несколько наружных каше. Если надо поделить кадр на четыре

равные части, то изготовляются четыре каше с окнами, открывающими доступ света к разным четвертям кадра. Для того чтобы между отдельными изображениями не получились черные или светлые контуры, надо очень точно менять каше, для чего на компендиуме съемочной камеры устанавливают рамку с металлическими штифтами, а в каше делают отверстия, соответствующие этим штифтам.

При проведении такой съемки нельзя менять основные съемочные условия: все сюжеты надо снимать с одной и той же наводкой на фокус, с одинаковой диафрагмой, при одном и том же удалении каше от объектива. Изменять экспозицию можно только за счет изменения величины щели обтюратора или путем установки перед объективом тонких нейтрально серых фолиофильтров необходимой плотности. При изменении светосилы объектива или незначительном переводе фокуса в комбинированном кадре на границах отдельных изображений возникнут светлые или темные контуры, производящие на экране неприятное впечатление.

Многократное экспонирование различных объектов, сюжетно не связанных между собой, сейчас применяется очень редко, гораздо чаще этот прием избирается для съемки кадров, в которых путем многократной съемки образуется обычное реалистическое изображение.

Иногда на натуре не удается одновременно заснять кадр, в который вошли бы отдельные интересующие съемочную группу элементы натуры. Необходимо, например, снять общий план селения, расположенного на фоне горного хребта. На натуре выбрано селение, рядом имеются горы, но при попытке снять кадр обычной съемкой выясняется, что при лучшей установке камеры для съемки селения в кадре видны неживописные горы, а при лучшей установке камеры для съемки гор селение вовсе не попадает в кадр.

В этом случае можно раздельно снять селение и горный пейзаж. Для этого надо поставить на компендиуме съемочной камеры каше, граница которого сделана по форме холмов, расположенных за селением. С таким каше снимается первая экспозиция и снятая пленка при закрытом обтюраторе возвращается на начало. Далее камера переносится на вторую точку, с которой хорошо могут быть сняты горы. Каше перед объективом заменяется на контркаше, и производится съемка гор на верхнюю часть кадра.

Если контркаше установлено с необходимой точностью и при съемке не изменялись диафрагма объектива и наводка на фокус, этим простым приемом получается очень интересный комбинированный кадр. Линия соединения, проходящая по холмам, имеющим подобную фактуру, настолько незаметна, что ее не сможет расшифровать даже очень опытный киноработник, не говоря уже о кинозрителе.

Для съемки таких кадров желательно применять каше большого размера, создающее малую переходную зону на кадре. При

большом размере легче вырезать каше по линиям, совпадающим с линиями, имеющимися в объекте съемки, которые выбраны для деления кадра на две части. Обычные компендиумы съемочных камер имеют недостаточный размер, поэтому для таких работ следует изготовлять специальное устройство (рис. 22), представляющее собой легкую конструкцию из тонкостенных стальных труб. Конструкция состоит из раструба, к узкой части которого жестко прикреплена съемочная камера, а к широкой части — рамка для закрепления каше и контркаше.

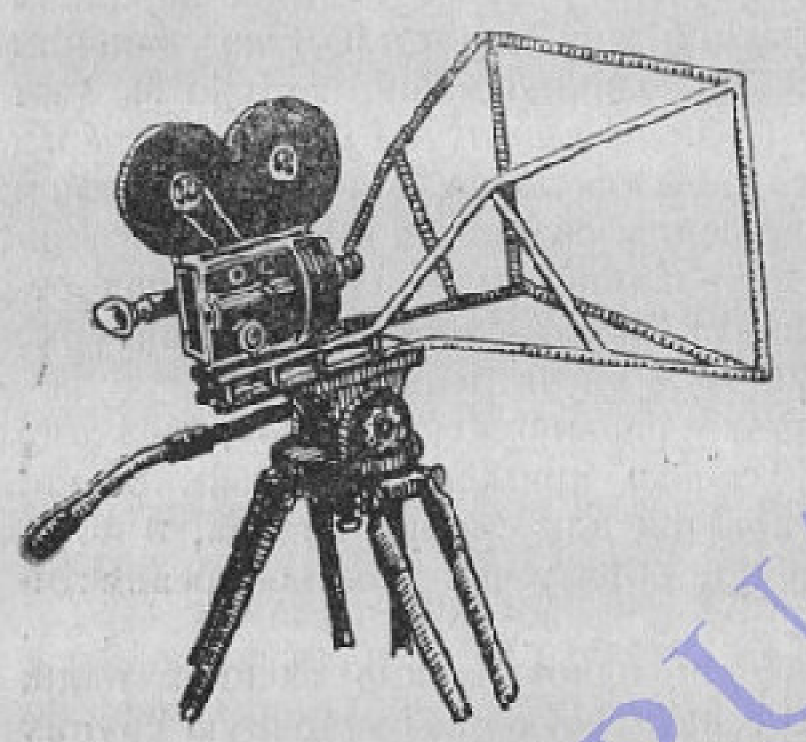


Рис. 22. Схема устройства для установки перед объективом каше и контркаше большого размера

Для защиты внутренней стороны каше от засветки раструб закрывается чехлом из черной материи. Для удобства изготовления каше можно применять стекло, укрепленное в рамке этого компендиума. При работе со стеклом оператор устанавливает кадр и, смотря в лупу аппарата, определяет выгодную для кашетирования линию. Далее ассистент оператора восковым карандашом отмечает на стекле точки, совпадающие с линией деления, выбранной на объекте съемки, а оператор, смотря в лупу аппарата, контролирует правильность нанесения этих точек. Отмеченные точки соединяются линией, и по ней из черной бумаги вырезаются каше и контркаше. Каше укрепляется на стекле с помощью клея из сырого каучука-латекса, и производится съемка объекта первой экспозиции.

Перед съемкой объекта второй экспозиции контркаше накладывается на стекло вплотную к каше, приклеивается клеем, и лишь после этого каше снимается со стекла. Такой прием установки каше и контркаше очень удобен и дает прекрасный результат.

Изложенный простейший прием создания комбинированных кадров из отдельных элементов натуры имеет исключительно большое значение для повышения изобразительного качества картин. Он позволяет снимать необходимые кадры на натуре, не пригодной для съемки обычными способами, что в ряде случаев может избавить от дальних и дорогих экспедиций, совершаемых в поисках нужной натуры. Этот прием можно использовать при съемке натурных объектов, имеющих ненужные детали. Очень часто из пейзажа необходимо удалить телеграфные столбы, ненужные здания, мачты электролиний и тому подобное, что можно сделать,

кашетируя часть кадра и доснимая на это место другую, более подходящую натуру.

Особый интерес для игровой кинематографии представляет съемка с каше и контркаше при изготовлении кадров с большими массовками. Выше мы приводили пример из фильма «Илья Муромец», в котором такие кадры сделаны путем умножения массовки зеркалами. Некоторые из этих кадров снимались с помощью многократной экспозиции с наружными и внутренними каше и контркаше. Как показал опыт, на массовке, снятой общим планом, зритель не замечает границ между отдельными экспозициями и воспринимает такую размноженную массовку как обычную.

Съемка комбинированных кадров с применением каше и контркаше не является универсальной. Этим способом можно соединять в один кадр только те объекты, которые в местах соединения имеют близкие по фактуре и цвету поверхности, в которых можно найти удобные для совмещения естественные линии, позволяющие сделать незаметным переход от одного элемента кадра к другому элементу.

Когда этих условий нет, для съемки комбинированных кадров, составленных из отдельных элементов натурного пейзажа, приходится применять несколько более усложненную технологию, о которой будет сказано в § 2.

§ 2. СПОСОБ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ДОРИСОВКИ КАДРА

Техника последующей дорисовки состоит в съемке на одну и ту же пленку нескольких изображений в две или больше экспозиции, причем для каждой из них используется отдельная часть кадра. Объекты всех экспозиций соединяются между собой, так что зритель видит на экране единое изображение, ничем не отличающееся от снятого обычной съемкой на натуре или в декорации. Чаще всего в первую экспозицию на часть кадра снимается декорация или натура с актерами, а во вторую экспозицию на оставшуюся часть кадра—рисунок, на котором изображено продолжение натурного или декорационного объекта.

Способ последующей дорисовки стал применяться в СССР в начале сороковых годов по инициативе М. Карюкова и И. Никитченко. За прошедшее время во многих картинах изготовлено очень много как черно-белых, так и цветных комбинированных кадров, демонстрирующих большие изобразительные и экономические возможности этого способа.

Последующей дорисовкой можно изменять характер светотени в кадрах, снятых на натуре или в декорации, добиваясь световых эффектов, недостижимых при обычной съемке. С помощью дорисовки можно резко сократить и упростить строительные работы в декорациях, заменяя часть сооружения рисунком, можно изме-

нять натурные объекты, заменяя рисунком некоторые части этих объектов или вводя в них необходимые дополнительные элементы (фото 48, 49). Такая возможность в ряде случаев позволяет отказаться от поездок в дальние экспедиции, заменяя их съемкой натуры, расположенной вблизи киностудии. Способ последующей дорисовки может быть использован и для съемки ирреальных и сказочных сцен, которые вообще не могут быть выполнены обычными съемочными средствами.

Способ последующей дорисовки при съемке актеров отнимает очень мало времени на съемочной площадке. Если при перспективном совмещении макета с декорацией часто уходит несколько дней на установку макета и несколько часов на установку света, а способ одновременной дорисовки на стекле вообще практически неосуществим при работе в павильоне из-за длительности предварительных работ, то способ последующей дорисовки позволяет снять первую экспозицию за 10—15 минут, а всю сложную и трудоемкую работу по изготовлению рисунка, по соединению его с натурным изображением перенести в лабораторию.

Это является основным достоинством последующей дорисовки, определяющим в большинстве случаев выбор этого способа для съемки кадров с большими массовками, с участием сложной техники, словом, кадров, при выполнении которых велика стоимость съемочного времени, а следовательно, обязательна быстрота работы на съемочной площадке.

Способ последующей дорисовки обладает и другими важными достоинствами по сравнению с перспективным совмещением. При последующей дорисовке можно снимать кадры в любых ракурсах с нижних и высоких съемочных точек, чего практически нельзя делать при дорисовке на стекле и очень сложно при перспективном совмещении с макетом. Способ последующей дорисовки позволяет соединять натуру или декорацию с рисованной частью по любой линии совмещения. Сделано много кадров, в которых линия совмещения проходит по ровной, хорошо освещенной стене, посередине гладкой колоннады, по небу (фото 50, 51, 52). Хорошо получаются кадры, где участники массовки, стоящие на первом плане, совмещаются с продолжением массовки, выполненной в рисунке.

При съемке по способу последующей дорисовки нет необходимости в сильном диафрагмировании объектива для достижения большой глубины резко изображаемого пространства. Объект первой экспозиции может сниматься светосильным объективом, позволяющим проводить съемку при малых количествах света, что особенно важно при выездных съемках на натуре с искусственной подсветкой от передвижных электростанций, дающих небольшие освещенности.

При последующей дорисовке возможно объединение нескольких простейших декораций в единое целое. Это позволяет делать кадры, сложные по мизансцене, в которых актеры действуют



Фото 47. Двойники, снятые движущейся камерой

Фото 48. Построенная в декорации часть кадра. Верх закрыт каше с широкой переходной зоной

Фото 49. Кадр из фильма «Борис Годунов», снятый способом последующей дорисовки



Фото 50. Кадр из фильма «Крушение эмирата», снятый способом последующей дорисовки



Фото 51.

Кадр, снятый на том же месте без дорисовки

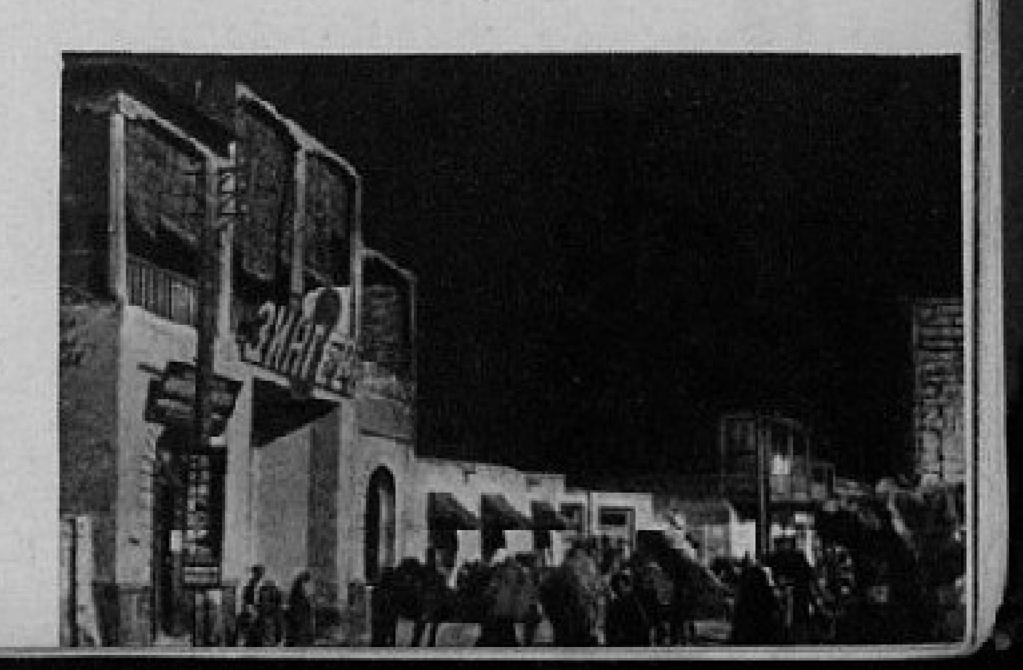


Фото 52.

Часть кадра, снятая с каше для последующей дорисовки

Фото 53. Кадр из фильма «Ленин в 1918 году»

Фото 54. Часть кадра, построенная в декорации и снятая с каше

в разных частях, на различных расстояниях от съемочного аппарата, что при минимуме затрат создает впечатление, сравнимое с впечатлением от кадров, снятых в декорациях огромного размера.

Разберем основные технологические варианты способа последующей дорисовки. Наиболее широко распространен на наших студиях вариант, называемый одноплановой дорисовкой. В простейшем виде процесс изготовления комбинированного кадра по этому способу складывается из следующих этапов. Художник комбинированных съемок изготовляет точный эскиз кадра, осуществление которого намечено средствами комбинированной съемки. Режиссер уточняет мизансцену и утверждает эскиз. Далее оператор и художник комбинированных съемок составляют технологию изготовления кадра и намечают план организации съемок.

Способ одноплановой последующей дорисовки выбирается для реализации кадра только тогда, когда он позволяет в данном конкретном случае получить необходимый художественный результат при минимальной затрате времени и средств. Следует помнить, что движения объектов при съемке этим способом строго ограничены линиями совмещения.

Одноплановую последующую дорисовку можно успешно применять для съемки композиций, в которых рисунок занимает относительно небольшую площадь и метраж кадра невелик. Лучше получаются кадры с эффектом вечернего или ночного освещения. Сравнительно легко делаются натурные кадры, в которых дорисовываются дальние, смягченные расстоянием объекты или объекты с несложной фактурой, вроде горных массивов, темных зданий, зеленых насаждений.

Очень сложно выполнить в рисунке объект с ярко выраженной фактурой, имеющий большой яркостный интервал. Только при очень высокой квалификации художника можно браться за дорисовку архитектуры, освещенной солнечным светом, с ясно выраженной перспективой и особенно в необычном ракурсе.

Прежде чем приступить к выполнению кадра, оператор должен проверить съемочную аппаратуру и пленку на устойчивость изображения. Для работы по способу последующей дорисовки лучше применять съемочный аппарат типа ПСК. В кадровом окне этой камеры надо удалить перекладину, удерживающую пленку от колебаний вдоль оптической оси объектива, и заменить ее плосковыпуклым стеклом. Это позволит просматривать в лупу весь кадр. Достоинство камеры ПСК, кроме рассмотренных в главе IV, состоит также в том, что при открывании крышки аппарата или кассет для извлечения проб объектив не перемещается относительно кадрового окна и, следовательно, изображение рисунка не смещается относительно снятого изображения натуры.

Аппараты, в которых при доступе к кассетам нарушается положение объектива, непригодны для съемок по способу последующей дорисовки.

Съемочный аппарат должен быть укомплектован высококачественными просветленными объективами, среди которых обязательны широкоугольные объективы с $F=25$ или 28 *мм*; желателен объектив с $F=18,5$ *мм*. Для съемок на натуре аппарат должен быть снабжен надежным низковольтным электродвигателем постоянного тока, обеспечивающим частоту съемки до 30 кадров в секунду, с точным тахометром.

Для съемок в павильоне необходим синхронный двигатель, работающий на 24 кадра в секунду, а для съемки рисунков в лаборатории—покадровый двигатель, дающий выдержки по крайней мере до двух секунд. Весьма желателен покадровый счетчик, укрепляющийся на место ручного привода аппарата.

При съемке объекта первой экспозиции оператор компонует кадр так, чтобы этот объект занял место, обусловленное эскизом. Перед объективом на компендиуме съемочной камеры или на отдельных деревянных стойках укрепляется каше, закрывающее ту часть кадра, на которую в дальнейшем будет заснята рисованная часть композиции.

Применяются каше, создающие различную величину переходной зоны: нерезкие (размытые) каше; резкие, совмещенные с какими-либо естественными границами натурного или декорационного объекта; резкие, выполненные по контурам будущего рисунка, и, наконец, комбинированные каше, при которых одна часть кадра закрывается резким, а другая нерезким каше.

Нерезкое каше применяется тогда, когда необходим постепенный переход в комбинированном кадре от натуры к рисунку, когда в объекте первой экспозиции отсутствуют отчетливые линии, удобные для раздела кадра на естественную и искусственную части. Если линия кашетирования проходит по небу, каше обязательно должно быть нерезким, иначе возникнут трудности при совмещении натурной части неба с рисованным небом или небом в виде фотографии (фото 53, 54).

Нерезкое каше удобно применять и при съемке удаленных пейзажей. В этом случае постепенно спадающая яркость на удаленных, лишенных деталей частях пейзажа может быть при второй экспозиции легко восполнена возрастающей яркостью рисунка, имеющего в местах стыка с натурой также малое количество деталей и малый контраст.

Резкое каше применяется при съемке объектов, в которых имеются отчетливо очерченные линии, удобные для совмещения: городские улицы, здания, натурные и павильонные декорации и т. п. Если перед объективом поставить каше, точно совмещенное с линиями, имеющимися в объекте первой экспозиции, и сделать так, чтобы его граница получалась вполне резкой, совмещение с рисунком потребует небольшого времени. Резкое каше приме-

няется и в тех случаях, когда актеры должны появляться из-за рисованной части кадра.

Для достижения резкой границы кашетирования каше следует устанавливать на большом расстоянии от объектива и снимать при значительной диафрагме так, чтобы кружок рассеяния, создаваемый им в плоскости кадра, был не больше $^1/_{10}$ *мм.* При съемке павильонных декораций можно закрывать черной материей или фанерой, окрашенной черной краской, места декорации, расположенные выше линии, выбранной для совмещения. Эта черная поверхность создает в кадре резкую и точную границу декорационного объекта. На компендиуме аппарата в этом случае можно ставить каше с небольшой переходной зоной, закрывающее остальную, не экспонируемую часть кадра.

Черный заспинник сзади объекта первой экспозиции необходимо применять, когда объект имеет сложную линию совмещения и поэтому не может быть кашетирован резким каше перед объективом съемочной камеры. Особенно интересно применение черного фона вместо наружного каше при съемке актерской массовки, совмещаемой с ее рисованным продолжением. Такие совмещения нужны для кадров, в которых показываются многотысячные массы людей, стоящих на городских площадях или сидящих в зрительных залах театров или на трибунах стадионов. Во всех таких случаях люди в основной массе неподвижны, что и позволяет вместо съемки очень дорогой массовки пользоваться совмещением небольшой массовки на первом плане с рисованной массовкой на втором плане, без существенной потери качества (фото 55).

Для выполнения таких кадров в павильоне вешается большой заспинник, обычно из черного бархата, и на его фоне устанавливаются в несколько рядов актеры массовки. Актерам в первых рядах разрешается делать небольшие движения, стоящие в заднем ряду сохраняют полную неподвижность. Фигуры актеров заднего плана, проецируясь на черный фон, создают сложную неподвижную границу для совмещения с рисунком.

Иногда желательно внести в рисованную часть массовки движение. В одной из дорисовок театрального зрительного зала рисованные зрители должны были не только сидеть в рисованных креслах, но и аплодировать. Для этой цели оператор П. Маланичев после совмещения декорационной части кадра с рисованной частью в третью экспозицию покадровой съемкой снял мелкие листочки бумаги, наклеенные на куске черного бархата, изменяя их положение после съемки каждого кадрика. Мерцание светлых точек, наложенных поверх рисованных зрителей, создало на экране необходимое впечатление.

Резкие каше, выполненные по форме рисунка, включаемого способом дорисовки в объект первой экспозиции, изготовляются заранее на основании имеющегося эскиза кадра. Размер такого каше должен быть настолько большим, чтобы при возможной

в данных условиях съемочной диафрагме объектива получить полную резкость силуэта. Лучше предварительно рассчитать глубину резкости объектива по известным формулам и лишь после этого изготовлять каше нужного размера.

Каше этого типа изготовляются для включения в натурный пейзаж рисованных объектов, имеющих резко очерченные контуры и проецирующихся на фон неба или воды, то есть на такие фоны, с которыми трудно или невозможно соединить рисунок по нерезкой линии кашетирования.

Если дорисовываемый объект находится в центре кадра, то каше нужно приклеивать к стеклу, установленному перед объективом съемочной камеры.

Комбинированное каше, одна часть которого создает в кадре резкую линию, а вторая часть нерезкую, применяется в тех случаях, когда одна часть объекта первой экспозиции требует мягкого перехода от натуры к рисунку, а другую проще соединять с рисунком по четкой линии. Такое кашетирование достигается установкой двух или нескольких каше на различных расстояниях от объектива съемочной камеры.

Установив каше, оператор производит съемку объекта первой экспозиции. Категорически воспрещается во время съемки изменять условия, при которых она началась: передвигать камеру, переводить фокус, перемещать источники света, вводить в кадр большое количество дыма, изменять установленное на репетициях движение актеров, передвигать каше или фильтры на объективе.

При съемке объекта первой экспозиции на цветной пленке желательно присутствие художника, который впоследствии будет выполнять цветную дорисовку. Художник должен зарисовать объект первой экспозиции. Рисунок может быть схематичным, но в нем необходимо по возможности точно скопировать цвета отдельных элементов объекта первой экспозиции. Этот набросок поможет художнику при выполнении рисованной части кадра создать необходимые цветовые оттенки.

Оператор должен определить и зафиксировать цветовую температуру освещения, бывшего при съемке первой экспозиции, для того чтобы при съемке рисунка по возможности точно воспроизвести такие же по спектральному составу света условия освещения. Лишь при этом цвета натурного объекта совпадут с цветами правильно сделанного рисунка.

В настоящее время в распоряжении операторов нет приборов, достаточно точно регистрирующих цветовую температуру освещения. Для этих целей можно применить прием, основанный на съемке так называемого тестфильтра, представляющего собой три светофильтра красного, зеленого и синего цветов, положенные рядом на лист белой баритованной бумаги. Зоны пропускания фильтров приблизительно соответствуют зонам чувствительности слоев негативной цветной пленки. Оптические плотности фильтров

подобраны так, что при съемке тестфильтра, освещенного средним дневным светом с экспозицией, близкой к оптимальной, на цветной пленке, проявленной в черно-белом проявителе, образуются примерно одинаковые серебряные оптические плотности. Снимая объект первой экспозиции, оператор перед каждым дублем должен снять определенное количество метров для пробных съемок при последующем соединении рисунка с изображением натуры. При съемке сложных кадров перед первым дублем снимается 20 *м* пленки, перед последующими дублями—по 5 *м*. В простых случаях перед первым дублем достаточно снять 10 *м*, перед последующими—по 3 *м*.

Снимая пленку для подгонки перед первым дублем, оператор одновременно снимает и тестфильтр, устанавливая его в сюжетно важной части кадра. В дальнейшем изображение тестфильтра будет служить для восстановления при второй экспозиции в условиях лаборатории того же спектрального состава света, который был при съемке объекта первой экспозиции.

После съемки первой экспозиции пленка со снятыми дублями делится на рулоны и каждый рулон перематывается на начало. От всех дублей отрезаются куски пленки и проявляются в черно-белом проявителе. Отрезать куски от дублей надо не по ровной одинаковой линии, а по различным для каждого дубля неровным линиям. Это нужно для того, чтобы потом можно было легко определить, от какого дубля отрезан тот или иной проявленный кусок изображения. При проявлении в черном проявителе цветной пленки, имеющей желтый серебряный фильтр, получаются желтые малопрозрачные негативы.

Для осветления негативов можно обработать их в 1%-ном растворе марганцевокислого калия до образования на светлых местах плотной коричневой окраски, после чего сполоснуть и осветлить в 2%-ном растворе метабисульфита калия. При такой обработке удается освободить негатив от желтой окраски, почти не ослабляя изображение.

С проявленного негатива надо отпечатать позитив на фотобумаге. Имея позитив, художнику легче составить точное представление о характере дорисовки к снятой натуре. Далее необходимо обрисовать контуры снятого изображения на бумаге, подготовленной для выполнения рисованной части кадра.

Для этого на станок для дорисовки устанавливается съемочный аппарат, предназначенный для съемки рисунка. В специальную раму станка вставляется деревянный вкладыш, на котором наклеена плотная бумага для будущего рисунка. Наклеивать бумагу на деревянные рамки-вкладыши следует заранее, причем перед наклейкой ее необходимо размочить в воде для образования ровной, хорошо натянутой поверхности. В кадровое окно съемочной камеры вставляется проявленный негатив натурной части кадра, и с помощью осветительного устройства негативное изображение проецируется на бумагу.

На бумаге обрисовываются границы каштетирования и все основные детали снятого изображения: фигуры людей, основные линии декорации, создающие представление о перспективе объекта и высоте съемочной точки, бывшей при первой экспозиции. Делается это для того, чтобы художник, продолжая контуры натурного изображения, мог дорисовать недостающее изображение.

После обрисовки контуров планшет снимается со станка, и художник приступает к изготовлению рисунка. Большинство цветных дорисовок делается масляными красками, так как, работая маслом, художнику легче при подгонке к натурному изображению изменять цветовой тон отдельных элементов рисунка, вносить необходимые линейные поправки. Но изготовление рисунка маслом отнимает много времени, особенно в начальной стадии работы, когда в рисунке необходимо прописать основные цветные поверхности. Эту предварительную пропись гораздо легче и быстрее делать акварелью с последующей прописью маслом по способу художника И. Гордиенко (см. главу II). Основные цвета в рисунке, созданном акварелью, позволяют наносить масляные краски значительно более тонким слоем, что способствует более быстрому их высыханию. При таком способе исключается образование грубых мазков, недопустимых в дорисовках.

В тех случаях, когда недостаточно того яркостного контраста, который может быть создан художником на рисунке с помощью красок, можно увеличить яркостный интервал рисунка, дополнительно осветив его на просвет, или с помощью люминесцентных красителей, или осветив рисунок через диапозитив. Все эти приемы описаны в главе II.

Изготовленный рисунок вновь устанавливается на станок для съемки дорисовки и проверяется точность его совмещения с непроявленным изображением натурной части кадра. При проявке и сушке негатива, по которому была сделана обрисовка контуров, происходит усадка пленки, что может привести к несовмещению контуров рисунка со скрытым изображением натурной части.

Проверка совмещения делается путем пробной покадровой съемки и проявления снятого изображения в черно-белом проявителе. Если на полученном негативе явно виден боковой сдвиг изображения рисунка относительно изображения натуры, надо передвинуть аппарат или рамку с рисунком. В конструкциях станков для съемки дорисовок должна быть предусмотрена возможность одного из этих перемещений.

После того как совмещение контуров достигнуто, надо окрасить на рисунке место, соответствующее натурной части кадра, черной матовой краской и приступить к работе по тональному, цветовому и экспозиционному совмещению рисунка с натурой. Кроме того, необходимо так обработать линию соединения рисунка с натурой, чтобы стык между изображениями был совершенно не-

заметен на экране. На практике все это проводится одновременно, но для уяснения сущности вопроса мы разберем каждый этап работы в отдельности.

Как уже было сказано, оператор при съемке рисунка должен по возможности точно воспроизвести цветографические условия, бывшие при съемке натурной части кадра. Во-первых, он должен привести цветовую температуру света, освещающего рисунок, к цветовой температуре света, освещавшего натурный объект при первой экспозиции. Цветовая температура света первой экспозиции зарегистрирована на изображении тестфильтра, снятом на пленке, предназначенной для подгоночных проб.

Как же, пользуясь этим изображением, осуществить приведение света? Для этого надо осветить рисунок приборами с лампами накаливания, питаемыми обязательно через стабилизатор напряжения, и снять при этом свете тестфильтр, подобный тому, который был снят при первой экспозиции. Изображение второго тестфильтра должно занять в кадре место, не экспонированное при первой съемке. Съемку следует вести покадровым двигателем, устанавливая для каждого кадрика перед объективом съемочной камеры различные компенсационные светофильтры. Снятая проба проявляется в черно-белом проявителе и просматривается в лупу.

Кадрик, в котором серебряные плотности на изображении тестфильтра, снятом при первой экспозиции, равны соответственным серебряным плотностям на изображении тестфильтра, снятом во вторую экспозицию, показывает, с какими компенсационными фильтрами и при какой экспозиции надо снимать изготовленный художником рисунок.

Способ приведения света с помощью тестфильтра особенно интересен тем, что при нем автоматически учитывается влияние экспоненты Шварцшильда на цветопередачу при съемке с различными выдержками. Применение тестфильтра позволило найти необходимую фильтровую компенсацию для ряда типичных условий съемки. Если первая экспозиция производилась на натуре в середине дня при открытом солнце, то при съемке рисунка с лампами накаливания необходимо использовать голубой компенсационный фильтр 80% вместе с пурпурным фильтром 60%. Если первая экспозиция снималась в павильоне с дугами интенсивного горения, то при съемке дорисовки необходимы фильтры голубой 100% и пурпурный 70%.

Как показал опыт, пользоваться тестфильтром надо в начале работы и в новых, нестандартных условиях. При съемке в привычных условиях фильтровая компенсация осуществляется на основе накопленного опыта. Если художник при изготовлении рисунка сумел подобрать краски, точно соответствующие цветам натурного объекта, то при съемке с подобранными компенсационными фильтрами можно сразу получить полное совмещение рисунка с натурой по цвету.

На практике, однако, этого не бывает даже в том случае, когда художник при изготовлении рисунка пользуется цветным наброском, сделанным им с натурного объекта. Для окончательной цветовой подгонки приходится уточнять спектральный состав света, освещающего рисунок, а в некоторых случаях дополнительно изменять и цвет рисунка на стыках с натурой.

Для этого перед объективом съемочной камеры устанавливаются компенсационные фильтры, найденные при тестфильтровой подгонке или выбранные на основе опыта. С этими фильтрами производится покадровая съемка рисунка с различными диафрагмами объектива, и проба проявляется в цветном проявителе. Просматривая пробу, оператор находит кадрик, в котором рисунок совмещается по цвету и плотности с соответствующей частью натуры. Если на снятой пробе такого совмещения нет, необходимо повторить съемку, изменив в нужном направлении фильтровую компенсацию.

Для того чтобы сознательно изменять фильтровую компенсацию, оператор И. Фелицын предложил следующий прием: цветной экспозиционный клин, полученный покадровой съемкой с различными диафрагмами, просматривается поочередно через три зональных фильтра—зеленый, синий и красный. Для каждого фильтра отмечаются те кадрики, в которых наблюдается равенство плотностей сопрягаемых элементов натуры и рисунка.

Зная значение диафрагмы для каждого отмеченного кадрика, легко рассчитать, на какую величину надо убавить экспозицию для избыточно экспонированных слоев негативной пленки, чтобы при диафрагме, пригодной для менее экспонированного слоя, получить равенство плотностей сопрягаемых элементов рисунка и натуры для двух других слоев.

Если, например, под синим фильтром сопрягаемые элементы имеют равные плотности при диафрагме 1 : 2,8, а под красным и зеленым фильтрами при диафрагме 1 : 4, это значит, что красночувствительный и зеленочувствительный слои требуют уменьшения силы света в актиничных для них областях спектра на величину, пропорциональную квадратам знаменателей указанных относительных отверстий, т. е. в два раза.

Чтобы в два раза ослабить зеленую и красную области спектра, надо перед объективом съемочной камеры поставить пурпурный и голубой светофильтры большей плотности. Но компенсационные светофильтры калиброваны в процентах, и оператор не знает их кратности для поглощаемых ими зон спектра. И. Фелицын промерил компенсационные светофильтры и установил кратность каждого из них (см. таблицу).

Установив перед объективом найденные по этой методике светофильтры, оператор обычно сразу получает хорошее совмещение натуры с рисунком по цвету и плотности. Лишь иногда требуется дополнительное уточнение на 5—10%.

ТАБЛИЦА КРАТНОСТИ КОМПЕНСАЦИОННЫХ СВЕТОФИЛЬТРОВ

%	Кратность компенсационных светофильтров		
	голубой	пурпурный	желтый
5	1,1	1,05	1,07
10	1,2	1,1	1,15
20	1,4	1,2	1,3
30	1,7	1,3	1,5
40	2,0	1,45	1,7
50	2,5	1,6	1,9
60	3,0	1,75	2,2
70	3,6	1,9	2,5
80	4,3	2,1	2,9
90	5,2	2,3	3,3
100	6,3	2,6	3,7
110	7,3	2,9	4,2

Полное совмещение по цвету можно получить только в том случае, если художник при изготовлении рисунка правильно выдержал в нем цветовые соотношения. Если цветовые соотношения были нарушены, то совмещение для всех цветных элементов не будет достигнуто ни при каких комбинациях компенсационных светофильтров. В лучшем случае одна часть дорисовки оказывается хорошо совмещенной с натурой, а другая часть в той или иной мере не совпадает с ней. Единственный выход—изменить цветовой тон рисунка в частях, не совмещаемых с натурой.

Для этого художник или оператор, просматривая цветную негативную пробу, устанавливает, в каком направлении надо изменять цвет отдельных деталей рисунка. Если деталь рисунка имеет в негативе более голубой цвет, чем сопрягаемая с ней деталь натуры, это означает, что рисунок в этом месте отражает больше, чем нужно, красных лучей. Следовательно, надо цвет этой детали рисунка изменить, сделав его более холодным.

Если деталь рисунка имеет в негативе более насыщенный пурпурный оттенок, чем соответствующая деталь изображения натуры, это значит, что рисунок отражает больше, чем нужно, зеленых лучей и, следовательно, надо уменьшить их отражение от этого места рисунка.

Подыскивать необходимый цветовой тон для перекраски детали рисунка удобно путем изготовления на отдельном куске бумаги ряда покрасок, несколько отличающихся по цвету от детали, требующей изменения. Снимая эти покраски и просмат-

ривая цветной негатив, можно установить, какая из покрасок имеет в негативе цвет, одинаковый с цветом детали натурного изображения. Этим тоном и перекрашивается деталь рисунка.

Работая над совмещением рисунка с натурой по цвету, надо одновременно вести работу над линией совмещения. Линия совмещения не видна на экране, если на границе рисованной части кадра создана переходная зона, равная по величине переходной зоне, образованной каше при съемке натурной части кадра. Для этого на границе с натурой приходится уменьшать яркость рисунка, сводя его постепенно до черного. Эту работу делают эмпирически, внося поправки после просмотра черно-белых и цветных проб.

При совмещениях натуры с рисунком по ровной линии, проходящей по светлым поверхностям изображения, затрачивается много времени на обработку линии совмещения. Для ускорения работы можно использовать особый прием установки контркаше. Этот прием следует применять тогда, когда в декорации или на натуре не удается найти линий, пригодных для деления кадра с помощью резкого каше, и возникает необходимость соединения натурного объекта с рисунком по ровной линии с широкой переходной зоной, например, когда нужно продолжить в рисунке ровную стену или гладкие колонны, выстроенные в декорации до половины своей высоты.

Автоматическое совмещение получится, если удастся при съемке рисунка во вторую экспозицию установить контркаше перед объективом так, чтобы создаваемая им переходная зона была точно равна переходной зоне, созданной каше при первой экспозиции. Если это сделать, то изображение рисунка плавно перейдет в изображение натуры и отпадет необходимость в ручной обработке линии соединения.

Как же произвести правильную установку контркаше? Ведь при съемке рисунка используется другой, обычно более длиннофокусный объектив, с иной светосилой. Фокусировка объектива производится на близко расположенный рисунок, словом, при съемке рисунка применяются совершенно иные условия, чем те, которые были при съемке первой экспозиции.

Для решения такой задачи можно воспользоваться приемом, предложенным Н. Кудряшевым. Для этого надо при съемке первой экспозиции записать съемочные условия: длину фокусного расстояния объектива, его светосилу, расстояние до плоскости фокусировки и расстояние между объективом и каше. Зная эти величины, можно по формуле

$$Z_1 = \frac{FD(d-m)}{(d-F)m}$$

вычислить ширину переходной зоны, образованной каше при первой экспозиции. Определив ее, необходимо по этой же формуле

найти расстояние между объективом и контркаше, при котором на кадре создается та же ширина переходной зоны при условиях, выбранных для съемки рисунка.

Для полного решения задачи остается неясным вопрос о расположении контркаше перед объективом. Для этого можно воспользоваться простым практическим приемом: перед съемкой первой экспозиции снять мультипликатом при самой малой возможной для данного объектива светосиле несколько кадриков пленки, поставив перед каше лист белой освещенной бумаги.

При подготовке к съемке рисунка этот проявленный негатив с резким изображением каше заряжается в съемочный аппарат в контакте с полоской аркозоля. Перед сильно диафрагмированным объективом устанавливается контркаше так, чтобы его граница совпала с границей каше на негативе. Таким образом, расстояние между объективом и контркаше определяется расчетом, а его положение в кадре находится путем совмещения с изображением каше на негативе.

Когда каше, изготовленное при первой экспозиции, имеет сложную форму, можно спроецировать его через съемочный аппарат на лист картона, установленный перед объективом на расстоянии, предварительно найденном с помощью формулы, и обрисовать контуры карандашом. Вырезав контркаше, надо закрасить его черной краской и совместить с изображением каше, наблюдая в лупу камеры или с помощью проекции.

Этот прием позволяет в десятки раз ускорить процесс совмещения объекта первой экспозиции с рисунком. Совместив дорисовку с натурой или декорацией по цвету, по плотности и контрасту, а также добившись полного слияния на линии совмещения, необходимо снять 1,5—2 *м* изображения для просмотра комбинированного кадра в позитиве на экране. Такая проба очень желательна, так как в некоторых случаях она позволяет обнаружить недостатки, не замеченные на негативных пробах. Позитив, склеенный кольцом, желательно показать на экране режиссеру фильма для того, чтобы он мог высказать свои соображения о качестве дорисовки. После одобрения пробного позитива можно приступать к съемке актерских дублей.

Мы разобрали процесс изготовления комбинированного кадра по наиболее простому и часто применяемому способу одноплоскостной дорисовки с делением кадра на две части—натурную и рисованную. В ряде случаев желательно применить не эту элементарную схему, а несколько измененные схемы, представляющие собой технологические варианты этого же способа съемки. Разберем наиболее интересные из них, позволяющие в некоторых случаях существенно облегчить работу или улучшить художественное качество комбинированного кадра.

Мы уже упоминали о дорисовке с помощью резкого каше, изготовленного по контурам рисованного объекта. Этот вариант представляет исключительно большой интерес для съемки натуры,

в которую способом последующей дорисовки необходимо включить архитектурные объекты или иные объекты, имеющие резко очерченные контуры.

Если, например, нужно в натурный пейзаж включить старинный замок, окруженный крепостными стенами, следует по утвержденному точному эскизу из фанеры вырезать контур этого замка и окрасить его черной матовой краской. Размер такого фигурного каше должен быть большим, чтобы его границы на кадре получались вполне резкими.

На натуре устанавливается съемочная камера, и место на кадре, в которое необходимо включить замок, заполняется черным каше. В лаборатории по проявленному кадрику художник включает в неэкспонированный контур детали рисованного замка, обрабатывает линию соединения крепостных стен с натурной землей, и на экране мы видим живой и убедительный кадр.

Особенно хороши такие кадры, если за контурами дорисованной архитектуры располагаются естественное водное пространство, небо, лесные дали и другие элементы натуры. Такое применение дорисовки значительно облегчает работу художника. Элементы естественной натуры, расположенные спереди и сзади рисунка, убеждают зрителя в его правдоподобности.

Применяя способ дорисовки, надо всегда стремиться делать кадры, в которых большая их часть занята натурными или объемными макетными элементами и лишь незначительная часть—рисованным изображением.

Особый интерес в этом отношении представляют приемы, основанные на съемке нескольких объектов, объединяемых последующей дорисовкой в единый комбинированный кадр. Предположим, необходимо изготовить кадр, в котором альпинисты проходят среди огромных горных массивов по краю пропасти. Снять такой кадр на натуре весьма сложно. Его можно снять обычной дорисовкой, закрыв верх и низ кадра каше и дорисовав на этих местах горные массивы. Такой кадр будет выглядеть плохо, так как художнику очень сложно в рисунке добиться правдивой передачи фактуры камня.

Значительно проще сделать этот кадр путем съемки в четыре экспозиции. В первую экспозицию надо снять идущих по тропинке альпинистов на фоне горной скалы небольшого размера, закрывая при этом верх и низ кадра каше. Во вторую экспозицию надо доснять любой небольшой горный массив в верхней части кадра, оставляя при установке контркаше небольшую неэкспонируемую зону между изображением скалы, снятой в первую экспозицию, и изображением горного массива, снятым во вторую экспозицию. Таким же образом следует доснять горный массив на нижнюю часть кадра. В четвертую экспозицию снимается дорисовка, объединяющая все три объекта. Дорисовывать фактуру камня в таком кадре придется лишь в местах соединения отдельных натурных изображений.

При съемке фильма «Садко» необходимо было снять интересный кадр, задуманный художником Е. Куманьковым. На эскизе художник изобразил огромную отвесную скалу, высоко поднимающуюся над поверхностью моря. О нижнюю часть скалы разбиваются морские волны. В верхней части композиции на выступе скалы находится группа варягов во главе с предводителем, сидящим на белом коне.

Съемочная группа, работавшая в Ялте, не смогла на Крымском побережье найти скалу, имеющую площадку, пригодную для размещения большой группы актеров, изображавших варягов. Тем более нельзя было найти подходящую скалу, омываемую морским прибоем. Такой кадр можно составить из элементов, имеющихся в Ялте, используя способ дорисовки. Для этого надо в первую экспозицию снять группу варягов на любой из многочисленных площадок, расположенных около отвесных горных скал, закрывая нижнюю часть кадра каше. Во вторую экспозицию можно снять любую из многочисленных скал, поднимающихся из моря. Для того чтобы обычный морской прибой выглядел на экране как грандиозный водяной вал, разбивающийся о большую скалу, вторую экспозицию следует делать рапидсъемкой. В третью экспозицию на станке дорисовки эти две съемки соединяются в единый кадр.

В картине «Застава в горах» требовалось снять всадников на лошадях, прыгающих через разрушенный мост, под которым протекает горная речка. Подыскать на натуре подобное место не удалось, да если бы даже оно и было найдено, то такая съемка не могла быть проведена из-за опасности для актеров.

Операторы И. Фелицын и А. Ренков сделали подобный кадр из элементов, имеющихся в районе работы съемочной группы. В одном месте сняли сцену с прыгающими через небольшую канавку всадниками, в другом месте—горную речку. Берега речки и разрушенный мост сделали в рисунке. Получился убедительный кадр, в котором ненатурными были лишь несколько бревен разрушенного моста и берега речки (фото 56).

Создание таких синтетических кадров особенно ценно для художественной кинематографии, так как можно снять выразительные кадры без длительных поисков подходящей натуры. Часто постановщикам фильма нравятся отдельные элементы натуры, расположенной вблизи студии или в каком-либо одном районе экспедиции, но очень трудно найти место, в котором бы все эти элементы находились рядом и могли быть засняты обычным способом. В этих случаях следует применить комбинированные съемки, и в частности способ последующей дорисовки.

Изготовление комбинированных кадров путем съемки нескольких объектов с последующим их объединением способом дорисовки представляет большой интерес для съемок не только на натуре, но и в декорациях. Художнику при дорисовке интерьеров часто очень трудно убедительно передать объем и фактуру

некоторых деталей интерьера, особенно таких, которые занимают в кадре большую площадь или расположены на первом плане композиции. В этих случаях качество комбинированного кадра может быть резко улучшено путем включения в рисованную часть кадра отдельных элементов, выполненных в виде объемного макета, например люстры, скульптуры, колоннады.

Такие макетные детали могут включаться в кадр при съемке первой экспозиции по способу перспективного совмещения. При этом сзади макетных деталей вешается черный бархат для того, чтобы в первую экспозицию декорационная часть кадра снималась, как обычно, а макетные детали—на неэкспонированном фоне. Художнику остается лишь объединить эти элементы в единую композицию, дорисовав второстепенные фоновые компоненты.

Включать макеты в искусственную часть кадра можно не только в первую экспозицию, по способу перспективного совмещения, но и во вторую экспозицию, располагая их на фоне черного бархата в лаборатории. При таком способе значительно уменьшается размер макетных деталей и в силу упрощения съемки декорационной части кадра достигается большая оперативность при работе в павильоне.

Очень интересен вариант последующей дорисовки, основанный на съемке актерской сцены на ровном фоне, позволяющий создать кадры, в которых актерское действие происходит как бы на фоне его рисованной части. Этот вариант, предложенный М. Карюковым, состоит в съемке движущегося объекта первой экспозиции на фоне ровной, неяркой поверхности, например на фоне вечернего или отфильтрованного неба, на фоне удаленного, смягченного большим расстоянием пейзажа или павильонного заспинника.

Объект первой экспозиции обычно освещается так, что ровная поверхность за ним создает на негативе несколько меньшую, чем актерская сцена, плотность. Перед объективом устанавливается каше с очень широкой переходной зоной, притемняющее часть кадра, расположенную выше движущихся фигур актеров. Художник изготовляет рисунок верхней части композиции, который экспонируется на пленку поверх изображения слабо экспонированного ровного фона.

При съемке рисунка необходимо позаботиться о том, чтобы он не лег второй экспозицией на актерские фигуры. Для этого нижняя часть рисунка притемняется черной краской или контркаше с широкой переходной зоной.

В этом способе съемки нет четкой границы между натурной и рисованной частями. Фон за актерами в нижней своей части выглядит на экране как пространство без отчетливых и светлых деталей, переходящее постепенно в более резкое и контрастно освещенное изображение в верхней части композиции. Получается так, как часто бывает при съемке актеров на фоне натурных пейзажей.

Способ съемки на ровных фонах позволяет делать кадры очень быстро, без постройки декорационных сооружений для актерского действия, без выезда на натуру, давая в некоторых случаях отличные в художественном отношении кадры с действием актеров на фоне пейзажей.

Способ последующей дорисовки открывает большие возможности для искусственного изменения тональности кадров, снятых обычным способом на натуре или в декорации. Очень часто при съемке в павильоне и еще чаще при съемке архитектурных объектов на натуре оператор не может имеющимися в его распоряжении осветительными средствами создать в кадре необходимую светотень.

Характерен в этом отношении случай, происшедший при съемке фильма «Композитор Глинка». Режиссер Г. Александров и оператор Э. Тиссэ выбрали для съемки эпизода «Подъезд кареты Глинки к театру» одно из старинных московских зданий. На фоне этого здания требовалось снять ночную сцену, в которой на общем плане виден театр с ярко освещенным фасадом и окнами, мимо которого движутся кареты и пешеходы.

Для искусственной подсветки этой сцены, снимавшейся при заходе солнца, были использованы все передвижные электростанции, имевшиеся на студии «Мосфильм», однако осветительных приборов едва хватило для освещения проезжей части улицы и входа в театр. Все здание и окна оказались неосвещенными, в то время как в данном кадре основным объектом является именно залитый огнями театр.

На помощь пришла техника комбинированных съемок. Оператор Г. Айзенберг снял с установленным светом первую экспозицию, и по проявленному кадрику художник И. Гордиенко дорисовал необходимые световые эффекты: светящиеся окна, световые рефлексы на колоннах у входа в здание. Кроме того, была несколько усилена яркость всей верхней части здания.

При съемках в павильонах часто возникает необходимость в дорисовке эффекта солнечного освещения, которого практически невозможно добиться при цветных съемках с помощью даже самых мощных осветительных приборов. Это приходится делать всякий раз, когда в кадре желательно показать лучи солнца, врывающиеся через окна или через стеклянный потолок и образующие световые столбы, характерные для больших заводских цехов и других подобных помещений.

При съемках натурных пейзажей этим способом можно достичь интересных живописных эффектов. Дневной городской пейзаж можно переделать в ночной путем съемки города при естественном освещении с недодержкой и последующей досъемкой в лаборатории на эту же пленку световых эффектов, характерных для ночного пейзажа. Можно изменять в натурном пейзаже контрасты, повышая их за счет дополнительного экспонирования отдельных светлых элементов изображения, но можно и снижать

контраст за счет дополнительного экспонирования в тенях изображения.

Очень интересные в изобразительном отношении результаты могут быть получены при таком искусственном изменении тональности пейзажа, когда в нем изменяется характер воздушной перспективы.

Иногда при съемке на натуре желательно высветлить, снизить контраст и насыщенность цвета в той части пейзажа, которая больше других удалена от съемочной камеры. При обычной съемке это можно сделать, снимая в те дни, когда слой воздуха сам создает необходимую дымку, но ждать таких условий на натуре сложно и дорого.

При съемке средних и крупных актерских планов удается создать необходимый эффект с помощью пиротехнического дыма или тюлевых сеток большого размера, на общем плане этими средствами пользоваться нельзя.

Для создания искусственной воздушной перспективы при съемке пейзажей можно применить способ последующей дорисовки. Надо снять натурный пейзаж и по проявленному кадрику обрисовать ту его часть, которая нуждается в высветлении и снижении контраста. Далее на эту часть кадра дается дополнительная ровная засветка от освещенного листа белой бумаги. Чем больше дополнительная экспозиция, тем дальше отойдет засвеченный план от ближних, незасвеченных, что и создает эффект воздушной дымки.

Работая над изменением тональности кадра, художник наносит на отдельные места снятого изображения дополнительные светлые пятна, оставляя остальные места без повторного экспонирования. Сделать это на листе бумаги, имеющем контур изображения, обрисованный с негатива по проекции, очень трудно. Ведь для этой цели необходимо закрасить весь лист черной краской, оставив светлые места только там, где требуется дополнительное экспонирование.

Закрашивая черной краской бумагу, художник закрашивает одновременно и контурные линии изображения и, таким образом, теряет представление о кадре в целом. М. Карюков для черно-белой съемки предложил интересный способ проведения такой работы. С негатива пейзажа, проявленного от начала кадра, печатается фотоувеличение размером не менее 24×30 *см*. Фотография окрашивается водным раствором желто-оранжевого анилинового красителя, сушится и передается художнику, который наносит белую краску на детали, требующие увеличения яркости. Художник все время видит кадр полностью и, следовательно, может наносить светлые пятна с большой точностью как в отношении их расположения на кадре, так и яркостного соотношения между различными пятнами.

Обработанная фотография устанавливается на станок для дорисовки и совмещается с помощью проекции с негативом, вставленным в кадровое окно съемочной камеры.

Фото 55. Кадр из фильма «Степан Разин». Актеры массовки, снятые на фоне черного бархата, соединены с продолжением массовки в рисунке

Фото 56. Кадр из фильма «Застава в горах», выполненный путем съемки различных натурных объектов, соединенных последующей дорисовкой



Фото 57. Кадр из фильма «Концерт мастеров украинского искусства», сделанный последующей домакеткой



Фото 58. Построенная в декорации часть кадра, снятая с каше

Фото 59. Кадр из фильма «Горный цветок», снятый последующей домакеткой

Фото 60. Кадр из фильма «Золушка», снятый последующей домакеткой

При съемке во вторую экспозицию дополнительных яркостей перед объективом ставится синий светофильтр, который полностью задерживает оранжевый свет, идущий от фотографии, и не задерживает синих лучей, отражаемых от светлых пятен, сделанных белой краской. Таким образом, при второй экспозиции снимаются лишь дополнительные светлые пятна и отпадает необходимость в окраске всех других частей фотографии черной краской.

Этот прием, конечно, непригоден для цветной съемки. Для изменения светотональности цветного кадра можно предложить другой способ, похожий на предыдущий, но основанный на применении люминесцентных красителей. Для этого также делается фотоувеличение, которое расписывается художником люминесцентными красками при одновременном освещении белым светом и ультрафиолетовыми лучами.

Перед съемкой второй экспозиции фотография совмещается с негативом в съемочной камере, и перед объективом устанавливается минус-ультрафиолетовый светофильтр. Приборы, освещающие фотографию белым светом, выключаются, но не выключаются источники ультрафиолетовых лучей. При такой съемке на скрытое цветное изображение дополнительно накладываются только светлые пятна, нанесенные на фотографию люминесцентными красками.

Мы рассмотрели различные технологические варианты способа одноплановой дорисовки. Этот способ так назван потому, что художник создает в нем рисованную часть кадра на одном листе бумаги, добиваясь необходимых эффектов живописными средствами. Во многих случаях одноплановая дорисовка является лучшей для выполнения сценарной задачи. Особенно тогда, когда искусственная часть кадра связана с натурным изображением отчетливо выраженными перспективными линиями, когда при съемке используется необычная точка зрения.

Однако одноплановая дорисовка имеет и существенные недостатки. Она часто видна на экране из-за отсутствия движения в искусственной части кадра.

На любом, даже очень тщательно сделанном рисунке заметны следы кисти, портящие экранное изображение. В одноплоскостной дорисовке воздушная перспектива создается живописными приемами, а операторские возможности используются мало. Изготовление рисунка для одноплановой дорисовки занимает очень много времени, и он обычно не может быть повторно использован в других комбинированных кадрах.

Часто в практике комбинированных съемок в натурном или декорационном объекте требуется изменить лишь фоновые элементы, оставив первый план неизменным. Иногда натурное изображение позволяет соединить его с очень небольшой и несложной дорисовкой, а остальную искусственную часть кадра расположить за четкой границей дорисованного объекта без всякой подгонки.

Во всех этих случаях значительно удобнее применять не одноплановую, а так называемую многоплановую дорисовку. В этом варианте искусственная часть кадра создается путем изображения отдельных ее частей на отдельных плоскостях с последующей установкой этих частей перед съемочной камерой в виде кулис (рис. 23).

Работая по этому способу, художник изображает в рисунке не всю искусственную часть кадра, а лишь ту часть первого плана, которая непосредственно примыкает к снятой первопла-

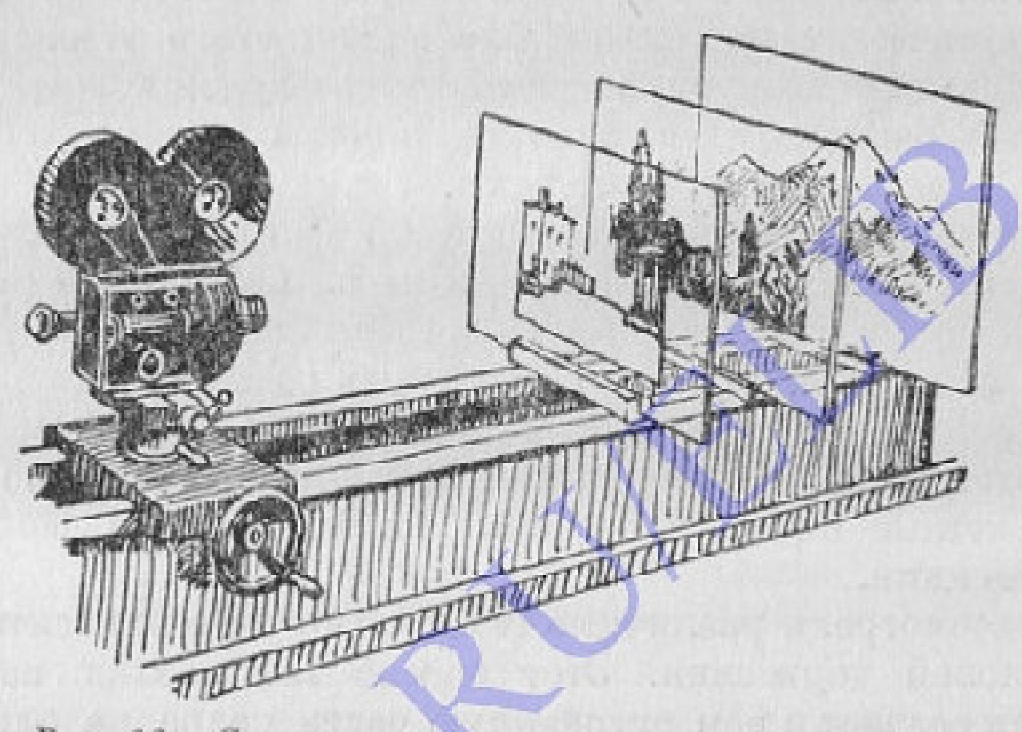


Рис. 23. Схема съемки многоплановой последующей дорисовки

новой натурной части. Нарисованный первый план вырезается по контуру, наклеивается на стекло или каркас из деревянных планок и совмещается с натурным изображением примерно так же, как при обычной одноплановой дорисовке.

За первоплановым рисунком, вырезанным по контуру, устанавливаются другие кулисы с изображением более удаленных элементов искусственной части кадра. Этот способ имеет то преимущество, что он позволяет многократно использовать отдельные рисованные элементы для построения различных комбинированных кадров. Сняв первоплановые объекты, можно соединять их с ранее сделанными заготовками фонов в различных вариантах, получая совершенно различные по композиции и тональности кадры. Многие заготовки для таких многоплановых композиций можно сделать не только в виде рисунков, но и в виде фотоотпечатков, диапозитивов.

Возможность широкого применения фотографий позволяет не только во много раз ускорить и удешевить производство комбинированных кадров, но и повысить их качество в смысле приближения экранного изображения к натуре.

Фотографические заготовки выглядят на экране всегда гораздо

более правдоподобно и убедительно, чем самые хорошие рисунки. Использовать фотографический архив для создания искусственных пейзажей можно очень широко и многообразно. В цехах комбинированных съемок необходимо создать большие архивы фотографий с размером негатива не менее 4,5×6 *см*, где должны храниться фотографии: облачного неба, снятые в различных световых условиях, натурных пейзажей, характерных для различных частей нашей страны, а также зарубежных стран, индустриальных пейзажей, общих планов городов, поселков, отдельных городских улиц и зданий.

Художник комбинированных съемок сможет использовать эти фотографии как в качестве справочного материала при выполнении рисунков, так и непосредственно для создания искусственного пейзажа по способу многоплановой дорисовки. В последнем случае художник заказывает с отобранного негатива фотоотпечаток необходимого размера и приступает к подготовке его для съемки.

При работе для черно-белой картины подготовка фотографии сводится к позитивной ретуши, которая обычно состоит в увеличении яркостного интервала путем дополнительной окраски темной краской теневых мест изображения и белой краской— наиболее светлых мест.

Для цветного фильма кроме этого необходимо произвести окраску черно-белой фотографии. Цветные фотографии на многослойной фотобумаге пока для этой цели не используются, но с улучшением и упрощением процесса фотографирования на цветных материалах они могут найти применение при комбинированных съемках.

Для раскраски черно-белой фотографии пригодны отпечатки, экспонированные с значительной недодержкой и проявленные мягче, чем обычно. Лучше изготовлять отпечатки на матовой или полуматовой фотобумаге, так как матовая поверхность облегчает раскраску фотографий. Окрашивать фотоотпечаток можно различными красками, но наиболее удобно вначале произвести окраску акварелью, закрыть акварель слоем клея БФ-2 и, после того как клей высохнет, окончательно прописать фотографию масляными красками (см. главу II).

Художник, раскрашивая фотографию, должен стремиться сохранить фотографичность изображения, для чего желательно пользоваться прозрачными красками, а кроющие краски наносить очень тонко и лишь в случае крайней необходимости.

Особенно это относится к раскраске фотографий облачного неба. Художнику чрезвычайно сложно написать натурное небо, в то время как от его реалистической передачи зависит правдоподобность большинства искусственных пейзажей. Отпечаток неба лучше предварительно отвирировать в железном вираже для получения синего тона в безоблачных частях изображения и лишь после этого приступить к окраске.

Иногда в искусственном пейзаже вместо фотоотпечатков применяются диапозитивы с изображением неба, отпечатанные на позитивной кинопленке троммельной ширины. Такие диапозитивы можно так же, как и фотоотпечатки, вирировать железным виражем для получения синего цвета неба без окраски облаков.

При желании получить цветные рефлексы на облаках их раскрашивают анилиновыми красителями. Диапозитивы снимаются на фоне освещенной белой поверхности на просвет. В некоторых случаях хорошие результаты могут быть получены при использовании диапозитива, изображение которого состоит не из металлического, а из галлоидного серебра. Такие отбеленные диапозитивы можно освещать источниками света, стоящими сзади них. При этом удается получить интересные изобразительные эффекты, например эффекты ночного облачного неба, освещенного луной, закрытой облаками.

Диапозитивы отбеливают раствором красной кровяной соли и бромистого калия, но они довольно быстро темнеют под воздействием осветительных приборов. Если это нежелательно, можно дополнительно обработать отбеленный диапозитив, поместив его на 3—5 минут в 1%-ный раствор йодистого калия. В этом растворе в результате обменной реакции вместо бромистого серебра возникает йодистое серебро, не темнеющее при освещении.

Если при одноплановой дорисовке эффект воздушной перспективы достигается исключительно живописными средствами, то при работе по способу многоплановой дорисовки открываются широкие возможности использования операторских средств имитации пространства. Для достижения таких эффектов оператор может включить между кулисами различные диффузные среды, смягчающие как резкость, так и контраст и насыщенность цвета объектов, как бы расположенных на различных расстояниях от камеры. Между кулисами можно устанавливать черные и светлые сетки, запудренные или покрытые слоем вазелина стекла, либо плоские аквариумы, заполненные мутной водой или дымом. Эти среды, снижая яркостный контраст и насыщенность цвета, создают изображения, весьма похожие на натурные, снятые при естественной атмосферной дымке или при тумане.

Рассмотрим несколько подробнее технологию съемки кадра по способу многоплановой дорисовки. Устанавливая камеру на объекте первой экспозиции, надо продумать вопрос о том, какая часть кадра будет дорисовываться и какая часть кадра будет соединяться с кулисами задних планов без подгонки линии стыка. Предположим, что на натуре мы подыскали пригодное для съемки здание и хотим изменить лишь фон за ним. Вначале мы должны определить границу кашетирования натурного объекта. Если здание имеет простую форму, то можно воспользоваться способом кашетирования с помощью резкого каше, установленного на деревянных стойках перед объективом. При таком кашетировании для досъемки фона достаточно изготовить резкое контркаше и рас-

ставить за ним в виде кулис рисованные или фотографические элементы фонового пейзажа.

Если в объекте первой экспозиции таких простых и удобных для резкого кашетирования линий нет, то придется закрывать часть нужной нам натуры нерезким каше с широкой переходной зоной. Это заставит в дальнейшем работать по обычной технологии последующей дорисовки, то есть рисовать часть здания и подгонять рисунок к натуре.

Для облегчения такой дорисовки оператор М. Карюков предложил следующий способ: перед выбранным натурным объектом устанавливается съемочная камера, и до установки каше этот объект снимается в том виде, как он существует в натуре, то есть на полный кадр. Затем перед объективом ставится обычное каше с достаточно широкой переходной зоной и производится съемка первой экспозиции. С негатива, снятого без каше, делается фотоувеличение, которое художник вырезает, оставляя на фотографии только нужные для комбинированного кадра детали и удаляя те, которые должны быть заменены искусственными деталями фона. Вырезанная фотография наклеивается на стекло, ретушируется и окрашивается красками. На этом же стекле дорисовываются мелкие детали, которые на фотографии не удалось вырезать по контуру, например ветви деревьев, электропровода, антенны на крышах зданий и т. п. Обработанная таким образом фотография устанавливается перед съемочной камерой и совмещается с кашетированным негативом, вставленным в фильмовый канал съемочной камеры. За вырезанным фотографическим изображением устанавливаются кулисы фонового изображения.

Теперь остается совместить фотографию с кашетированным натурным первым планом. Для этой цели необходимо закрасить черной краской места на фотографии, соответствующие местам, уже снятым на пленку, или перед объективом поставить контркаше, воспользовавшись расчетом и приемами, о которых сказано на стр. 130. Полезность этого способа состоит в том, что художнику значительно легче отретушировать и даже изменить фотографию здания первого плана, чем создавать архитектурный первоплановый объект обычным способом дорисовки.

В отличие от приема кашетирования резкими каше по границам объекта первой экспозиции этот прием обладает большей оперативностью при выполнении первой экспозиции и, кроме того, позволяет делать кадры, в которых первоплановые объекты имеют самую сложную конфигурацию.

Для улучшения качества можно печатать фотоувеличение не с кинонегатива, снятого на полный кадр, а с негатива, снятого фотокамерой большого формата с той же точки зрения, с которой производилась съемка первой экспозиции. Такой негатив надо снять до установки каше, поставив фотоаппарат точно перед объективом кинокамеры. Важно, чтобы угол изображения объектива фотокамеры был равен или несколько больше угла изобра-

жения кинообъектива, выбранного для съемки первой экспозиции. При этом варианте отретушированный фотоотпечаток также совмещается с кашетированным кинонегативом.

Изготовление многопланового искусственного пейзажа требует соблюдения некоторых важных условий.

Первое условие состоит в том, что отдельные кулисы пейзажа должны быть сделаны так, чтобы не возникало противоречия между мягким характером изображения и его резким контуром. Часто для кулис изготовляют обобщенный и смягченный рисунок, изображающий удаленный объект, или используют фотографии, снятые сквозь сильную атмосферную дымку. Такие изображения создают впечатление неестественности, так как резкие границы отдельных планов не соответствуют мягкому изображению, которым заполнены их контуры. Для устранения этого дефекта необходимо изготовлять резкие контрастные и насыщенные по цвету изображения и добиваться эффекта воздушной перспективы при многоплановой дорисовке только операторскими средствами. Кроме того, полезно обрезать фотографии острым ножом под некоторым углом так, чтобы спереди не просматривался торец бумаги. Укреплять рисунки и фотографии лучше на каркасах из тонких деревянных планок, так как такие кулисы легко устанавливать перед камерой и освещать.

Применять наклейку изображений на стекло надо только тогда, когда на стекле необходимо дорисовать мелкие детали. Обработку линии соединения рисунка с натурным изображением можно делать прямо на рисунке, подкрашивая его границу красками различного цвета и различной светлоты, но эту работу можно производить на отдельном стекле, установленном перед совмещаемым рисунком, при этом легче подсвечивать покраски особым источником света.

Создавая реалистический пейзаж, следует подбирать для отдельных кулис изображения с примерно одинаковой перспективой и точкой зрения. Были случаи, когда пейзаж монтировался из совершенно различных изображений: одна кулиса делалась из фотографии, снятой с нижней точки зрения, а другая, рядом стоящая, из фотографии, снятой с очень высокой точки зрения. Такой монтаж производил на экране странное впечатление. Зритель, конечно, не понимал, в чем дело, но чувствовал неправдоподобность кадра.

Для пейзажей в фильмах фантастического или сказочного жанра, а также ирреальных эпизодов обычных фильмов этот прием может быть использован с большим успехом, так как с его помощью можно создать желательную необычную обстановку.

Технология последующей многоплановой дорисовки позволяет в искусственной части кадра применить не только статические фотоувеличения и диапозитивы, но и кинопроекцию натурных или макетных динамических объектов. Этот вид совмещения будет рассмотрен в главе VI.

§ 3. СПОСОБ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ДОМАКЕТКИ КАДРА

Иногда искусственную часть кадра легче выполнить не в рисунке, а в объемном или полуобъемном макете. Это бывает, когда первоплановый натурный объект, с которым соединяется искусственная часть кадра, имеет ярко выявленный объем и подчеркнутую фактурность. Необходимость в совмещении с макэтом может возникнуть и при желании показать в искусственной части кадра какое-либо движение.

В технике комбинированных съемок используются два варианта способа последующей домакетки. Первый вариант, предложенный М. Карюковым, почти точно копирует технологию многоплановой последующей дорисовки; второй вариант, разработанный на киностудии «Мосфильм», обычно применяется при совмещении актеров с динамическими макетами, снимаемыми рапидаппаратом.

При работе по первому варианту объект первой экспозиции снимается с кашетированием так, как это делается при съемке многоплановой дорисовкой. С проявленного от начала снятой пленки негатива делается фотоувеличение, по которому художник изготовляет искусственную часть кадра в виде макета.

Изготовленный макет устанавливается перед съемочной камерой, и оператор, смотря в лупу, производит его совмещение с негативом натурной части кадра, вставленным в кадровое окно камеры в контакте с полоской аркозоля. После того как совмещение достигнуто, между съемочной камерой и макетом устанавливается стекло и на него приклеивается черное контркаше, закрывающее снятую в первую экспозицию натурную часть кадра. Макет освещается, и производится первая черно-белая пробная проявка.

Просматривая негатив, оператор обрабатывает линию соединения макета с натурным изображением, подкрашивая границу контркаше красками необходимого цвета. Подкрашивать можно не только на стекле, но и на контркаше в тех случаях, когда желательно увеличить плотность негатива в натурной части изображения. Участок на стекле, обработанный красками, освещается отдельными осветительными приборами. Добившись совмещения по линии стыка, оператор компенсационными светофильтрами, установленными перед объективом съемочной камеры, производит совмещение макета с натурной частью кадра по цвету, делая это приблизительно так же, как при обычной дорисовке (фото 57, 58, 59, 60).

Этот вариант способа последующей домакетки позволяет применять макеты малого размера, причем часто за первоплановым макетом, совмещенным с натурой, устанавливаются не макеты, а кулисы, сделанные из фотографий и рисунков. В этих случаях съемка особенно похожа на многоплановую дорисовку. При этом варианте последующей домакетки можно получить комбинированные кадры с динамикой в искусственной части изображения,

однако эти возможности пока ограничены, так как практически неосуществима рапидная съемка с необходимой для малого макета частотой кадросмен.

Хороший результат в этом случае может быть получен при равномерных движениях макетных деталей, лишенных побочных колебательных и иных движений, связанных с действием сил земного притяжения. В некоторых случаях удачно может быть использована мультипликационная съемка, при которой движущийся объект в искусственной части кадра перемещается на определенную величину после съемки каждого кадрика.

Динамические макеты малого размера используются при съемке в аквариуме, наполненном водой, что в отдельных случаях может дать экономию средств и времени. Например, необходимо показать на общем плане падение самолета, потерпевшего аварию. Для выполнения такого кадра на макете большого размера потребуется изготовление: макета самолета в масштабе $^1/_{10}$, рельефа местности площадью не менее 100 $м^2$, вышки для запуска макета высотой не менее 4 *м* и сложной системы из стальных проволок для движения падающего самолета под нужным углом к поверхности земли. Это займет много времени и будет дорого стоить.

При съемке такого кадра в аквариуме рельеф местности может быть сделан на листе жести из пластилина. Макет самолета в масштабе $^1/_{500}$ отлит из легкоплавкого металла. Падение самолета под нужным углом легко организовать с помощью тонкой нити капрона, совершенно незаметной в воде. Для имитации взрыва упавшего самолета на макет можно положить щепотку легкого водонерастворимого порошка, который, поднимаясь от удара самолета, создаст в воде облако, похожее на облако дыма.

Если в подобном кадре на первом плане нужно показать людей, бегущих к упавшему самолету, едущую автомашину, то это можно сделать, соединяя такую первоплановую сцену, снятую на натурной площадке, с макетом в аквариуме способом последующей домакетки.

Съемка динамических макетов в аквариуме могла бы в силу дешевизны и простоты получить большое распространение при работе по способу лабораторной домакетки, однако этого не случилось. В главе II мы говорили, что очень часто при движении макетных деталей в воде появляются воздушные пузыри, портящие изображение. Если при съемке обычных макетных кадров возможны многочисленные дубли, то при съемке макета в качестве домакетки к снятому актерскому изображению такие неудачи могут привести к порче всех актерских дублей и, следовательно, к необходимости сложной и дорогой пересъемки актерской сцены.

Были сделаны неоднократные попытки избавиться от воздушных пузырей, но пока они не привели к желаемым результатам. Приступать к съемке динамического макета в аквариуме следует только тогда, когда есть уверенность, что съемка не будет испорчена пузырями, а это может быть при изготовлении макетов из

материала, не имеющего пористой структуры, или при съемке движений без сильных ударов, сотрясающих макет.

Второй вариант последующей домакетки применяется для совмещения декорационных или натурных объектов с динамическими макетами, снимаемыми во вторую экспозицию рапидаппаратом с частотой от 40 до 110 кадров в секунду.

Обычно такие комбинированные кадры нужны для батальных сцен или сцен, изображающих стихийные бедствия. Изготовление подобных кадров всегда сопряжено с большими трудностями, так как действия на макетах происходят быстро и практически очень сложно управлять ими. Надо иметь в виду, что хороший результат получается только при съемке многих дублей. Если по каким-либо причинам невозможно многократное повторение действия на макете, то лучше от этой технологии съемки отказаться, заменив ее более простой и надежной технологией последующих совмещений с помощью проекции (см. главу VI). Однако вариант последующей домакетки с простой двойной экспозицией имеет и большое преимущество, состоящее в том, что комбинированный кадр здесь получается не в контратипе, а в оригинальном негативе и, следовательно, его фотографическое качество значительно лучше.

Относительно просто этим способом получаются кадры, в которых натурная часть отделена от макетной несложной по конфигурации резкой линией. Легко, например, снять кадры, где актеры движутся на фоне забора, за которым горит макетное здание. При выполнении кадра в первую экспозицию снимается актерская сцена с резким каше по границе декорации забора. При второй экспозиции с резким контркаше рапидом снимается горящий макет.

Так как кадр в этом случае разграничен на две части, совмещаемые объекты могут иметь несколько различные яркость, цвет и контраст. Только это обстоятельство делает возможным вторую экспозицию на макете, который снимается при изменяющемся натурном освещении когда у оператора нет практической возможности делать многочисленные цветные пробы, необходимые для хорошего совмещения. При таких съемках возможны лишь черно-белые проявки для приблизительного определения качества совмещения по экспозиции или замеры освещенности экспонометром.

Если необходимо снять кадр, в котором нет определенных границ между натурой и макетом, то снимать его двойной экспозицией нельзя. В этом случае лучше воспользоваться технологией изготовления кадра в три экспозиции, предложенной оператором К. Алексеевым.

В первую экспозицию снимаются дубли актерской сцены; затем по проявленным начальным кадрикам камера устанавливается на макете и макет снимается ускоренной съемкой. Каше при первой и контркаше при второй съемках ставятся близко к объективу для получения широких переходных зон. Контркаше

устанавливается, кроме того, так, чтобы на кадре получилось некоторое неэкспонированное пространство между объектами первой и второй экспозиций.

После второй экспозиции начальные кадры изображения вновь проявляются и линия соединения натуры с макетом обрабатывается по способу последующей дорисовки, то есть проявленное изображение проецируется с помощью съемочной камеры на лист белой бумаги, недостающая часть кадра между объектами первой и второй экспозиций выполняется в виде рисунка и доснимается так, что рисунок образует плавный переход от натурной части к ее продолжению в макете.

Большие переходные зоны, созданные каше и контркаше, позволяют сделать незаметным на экране переход от одного изображения к другому даже в том случае, когда при съемке макета произошли существенные изменения в его контрасте, что часто бывает от изменения направления ветра при работе с пиротехникой или от изменения освещенности на макете при работе на натурной площадке. Доработка совмещения натурного и макетного изображений в третью экспозицию может касаться не только линии совмещения. Если макетная часть кадра снималась без рассеивающей среды (без пиротехнического дыма, ровно распределенного по площади макета, или туманного фильтра перед объективом), то изображение макетной части может оказаться излишне контрастным и фактурным. При дорисовке линии соединения макета с натурой можно на макетную часть кадра наложить равномерную небольшую засветку, экспонируя освещенный лист бумаги. Такая засветка будет действовать главным образом на тени макетного изображения, не влияя на светлые части.

Из-за возникающих дополнительных плотностей в тенях контраст изображения уменьшается, цвета разбеливаются и макет становится похожим на натуру.

Ценность такой последующей обработки макетного изображения состоит в том, что необходимая степень смягчения контраста достигается в лабораторных условиях и, следовательно, практически можно достаточно точно подогнать контраст макета к контрасту натурной части кадра.

Возможность такой последующей подсветки надо учитывать при съемке макета, экспонируя макетную часть несколько меньше, чем натуру.

Мы рассмотрели способы комбинированной съемки, основанные на непосредственном многократном экспонировании пленки. Способы, где в качестве объекта съемки используются кинопроекционные изображения, мы разберем в главе VI, так как для их уяснения необходимо предварительное ознакомление с проекционной аппаратурой и техникой черно-белого и цветного контратипирования.

Глава VI

МЕТОД РИРПРОЕКЦИИ

Рирпроекцией на наших киностудиях называют способы комбинированной съемки, в которых в качестве объекта съемки используются позитивные изображения на прозрачной основе, проецируемые тем или иным проекционным аппаратом на полупрозрачный или отражающий экран и переснимаемые с экрана съемочной камерой.

В настоящее время применяются три способа рирпроекции. Первый способ носит название покадровой рирпроекции и состоит в том, что с кинонегатива, снятого обычной или комбинированной съемкой, печатается позитивное киноизображение, которое проецируется на просветный или отражающий экран и переснимается с него съемочной камерой. В результате такой пересъемки на всей площади кадра или на какой-либо одной его части образуется вторичный негатив или, как его называют, контратип.

Характерная особенность покадровой рирпроекции в том, что для проекции применяются аппараты с относительно маломощными источниками света, позволяющими производить пересъемку изображения с большими временными промежутками между съемками соседних кадриков. Для этой цели световой поток проектора охлаждается тепловыми фильтрами, а в некоторых случаях дополнительно воздушным охлаждением.

При пересъемке проецируемого изображения применяются относительно большие выдержки. Однако в некоторых случаях желательна автоматизация процесса пересъемки с значительным уменьшением выдержки и увеличением скорости пересъемки. Для этого используются как механические, так и электрические устройства, обеспечивающие синхронно-синфазное вращение проектора и съемочной камеры.

Второй технологический вариант рирпроекции носит название диарирпроекции. В этом способе проецируемое изображение получается не с кинопозитива, а с диапозитива большого формата, отпечатанного с фотонегатива на стеклянной диапозитивной пластинке.

Диарирпроекция может применяться при павильонных съемках для замены рисованных фонов, изображающих натурные пейзажи, а в некоторых случаях для замены декораций. Этот простой

и удобный способ комбинированной съемки пока применяется только на студии им. Горького.

Третий технологический вариант рирпроекции—скорая рирпроекция—является одним из основных способов комбинированной съемки, наиболее часто применяемым при производстве художественных фильмов.

Способом скорой рирпроекции называется только такая съемка, при которой на фоне просветного полупрозрачного экрана снимается актерская сцена.

Мы подробно разберем первый и третий варианты метода рирпроекции, широко применяемые на киностудиях Советского Союза.

§ 1. ПОКАДРОВАЯ РИРПРОЕКЦИЯ

Для съемки покадровой рирпроекции необходим высококачественный проекционный аппарат, обеспечивающий хорошую устойчивость кадра, так как проецируемое им изображение часто включается в статический макет или рисунок и, следовательно, при малейшей неустойчивости возникает опасность разоблачения техники съемки.

Важна здесь не только вертикальная и горизонтальная устойчивость изображения, но и устойчивость его в фокальной плоскости. Каждый кадрик проецируемого позитива должен занимать в фокальной плоскости одинаковое положение относительно узловой точки объектива. Даже при ничтожном изменении этого положения проецируемое изображение изменяет масштаб, что на экране приводит к пульсации резкости и к неустойчивости, похожей на возникающую от плохой работы контргрейферов.

Делались попытки применить для покадровых проекторов лучшие съемочные грейферные механизмы типа ПСК с пульсирующим фильмовым каналом и неподвижными заполняющими штифтами контргрейферов. Казалось, что такой механизм должен обеспечить необходимую устойчивость изображения. Но использование съемочного грейфера для проекции невозможно из-за поперечной прижимной планки, применяемой в механизмах этого типа для ликвидации колебаний пленки вдоль оптической оси объектива, так как она перекрывает световой поток, падающий на кадр от осветительного устройства. Пришлось прижимную планку удалить, пленка в кадре освободилась от принудительной ориентации, что привело к нестабильности проецируемого изображения.

Даже при ничтожном нагреве позитива в кадровом окне изображение на экране выходило из фокуса с одновременным изменением масштаба. Были сделаны попытки устранить колебание пленки вдоль оптической оси объектива путем установки в фильмовом канале стеклянных пластинок по обе стороны пленки. Зажатый между стеклами позитив давал устойчивую проекцию, но

при прижиме целлулоида к стеклу в результате местного оптического контакта возникали цветные ньютоновские кольца. Эти кольца в каждом кадрике располагались в разных местах, что вело к возникновению движущихся пятен на контратипе, похожих на пятна от капель высохшей воды.

На киностудии «Мосфильм» проводилась экспериментальная работа по изготовлению механизма, обеспечивающего точность расположения позитива в фокальной плоскости без прижимных стекол в кадровом окне. В результате сконструировали покадровый проектор, у которого позитив в фильмовом канале прижимается пульсирующей рамкой, имеющей не плоскую прижимную

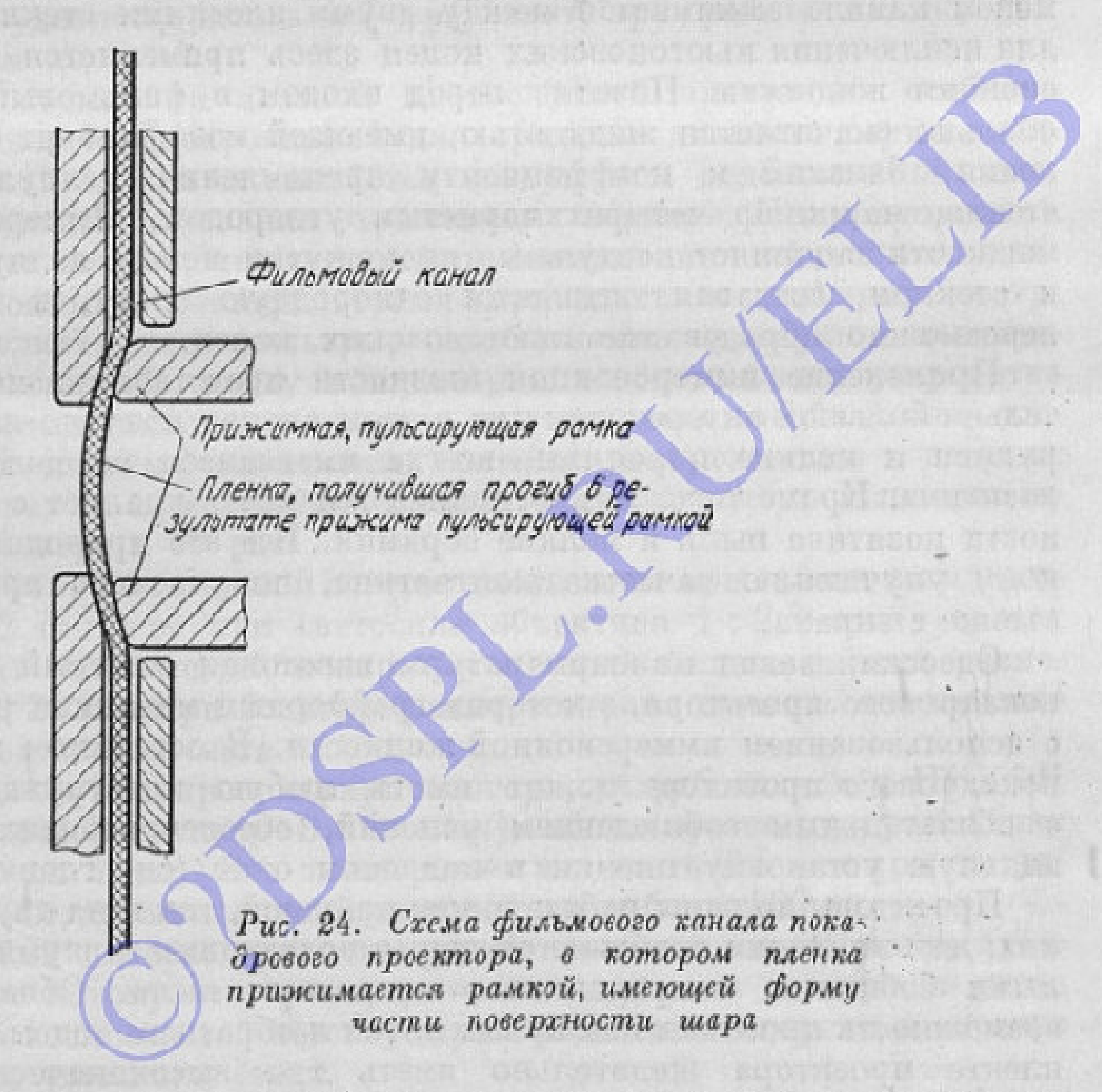


Рис. 24. Схема фильмового канала покадрового проектора, в котором пленка прижимается рамкой, имеющей форму части поверхности шара

поверхность, а выпуклую, представляющую собой часть поверхности шара. На плоскости фильмового канала, к которой прижимается позитив, сделана впадина, точно повторяющая форму поверхности прижимной рамки (рис. 24).

При установке позитива в кадровом окне вначале перфорационные отверстия пленки заполняются штифтами контргрейфера, после чего пульсирующая рамка прижимает позитив, придавая его поверхности в кадре шарообразную форму. Величина прогиба пленки невелика, в центре кадра пленка приблизительно на 0,2 *мм* выше, чем в углах кадра.

Созданный таким образом прогиб позитива и обеспечивает точность его установки относительно узловой точки объектива. Прогиб создает необходимую жесткость, оказывающую сопротивление деформации пленки при ее нагреве источником света. Позитив, получивший прогиб, не выходит из фокуса даже при сильном нагреве, граничащем с воспламенением целлулоида.

Покадровые проекторы, в которых использован изложенный принцип установки пленки, успешно применяются на киностудии «Мосфильм».

Другой интересный принцип использован в конструкции покадрового проектора, разработанного в НИКФИ. Позитив в фильмовом канале зажимается между двумя плоскими стеклами, но для исключения ньютоновских колец здесь применяется иммерсионная жидкость. Позитив перед входом в фильмовый канал обильно смачивается жидкостью, имеющей коэффициент преломления, близкий к коэффициенту преломления целлулоида и стекла, например четыреххлористым углеродом. Иммерсионная жидкость заполняет воздушные промежутки между целлулоидом и стеклом, создавая оптически однородную среду, в которой невозможно образование ньютоновских колец.

Применение иммерсионной жидкости представляет исключительно большой интерес, так как в этом случае попутно ликвидируются и мелкие царапины, всегда имеющиеся на целлулоиде позитива. Кроме того, иммерсионная жидкость удаляет с поверхности позитива пыль и мелкие соринки. Все это приводит к резкому улучшению качества контратипа, получаемого при пересъемке с экрана.

Одесский завод киноаппаратуры изготовил опытный образец покадрового проектора, в котором грейферный механизм работает с использованием иммерсионной жидкости. В остальном грейфер покадрового проектора может иметь любую конструкцию, но с обязательным соблюдением условий, обеспечивающих правильную установку пленки в кадровом окне (см. главу IV).

Проекторы должны работать как на одной, так и на двух пленках; для этого они снабжаются двумя подающими и двумя приемными бобинами, закрытыми от попадания пыли. Обязательна возможность проекции как прямым, так и обратным ходом. В комплекте проектора желательно иметь три высококачественных просветленных съемочных объектива с фокусными расстояниями, близкими к $F=50$, 100 и 200 *мм*. Оправа объектива должна позволять плавно и точно перемещать его по отношению к центру кадра, вниз и в обе стороны с целью перемещения изображения по экрану. Желательна такая конструкция оправы, при которой объектив перемещается с некоторого расстояния от проектора с помощью тросов или тонких металлических стержней.

Перемещать проецируемое изображение по экрану необходимо при съемке панорам, при пересъемке проекции с целью реставрации киноизображений, а также при работе по целому

ряду способов комбинированной съемки, в том числе по способу проекционных масок (см. гл. VIII).

Осветительное устройство покадрового проектора надо конструировать так, чтобы оно позволяло получить максимально возможную яркость проецируемого изображения при минимальном нагреве позитива в кадровом окне. В настоящее время в осветительных устройствах для покадровых проекторов применяются проекционные лампы накаливания, предложенные Петровым. Эти лампы работают при напряжении 30 *в*, потребляя мощность 400 *вт*, давая полезный световой поток около 150 *лм*.

При съемке черно-белых изображений этот источник света дает вполне удовлетворительный результат при работе на экранах размером до 1 $м^2$.

При съемке на цветной многослойной пленке и особенно на пленке, балансированной для среднего дневного света, мощность этой лампы оказывается совершенно недостаточной, особенно при использовании отражающих экранов. Недостаток света возникает потому, что свет лампы накаливания приходится компенсационными светофильтрами приводить к дневному свету. Устанавливая светофильтры, ослабляющие красную и зеленую области спектра между конденсором осветительного устройства и кадровым окном проектора, мы получаем необходимое для дневных цветных негативных пленок распределение энергии в спектре, но при этом освещенность на экране уменьшается по крайней мере в 10 раз.

При такой ничтожной освещенности даже при съемке с выдержкой в 2 секунды при светосиле объектива 1 : 2,8 едва удается получить приемлемый контратип с отражающего экрана размером 18 × 24 *см*. При большем размере экрана снимать невозможно из-за недостатка света.

В новом покадровом рирпроекторе, разработанном в НИКФИ (инженер-конструктор В. Омелин), используется газоразрядная ксеноновая лампа. Эта лампа имеет мощность 2,5 *квт* при напряжении 60 *в*, давая полезный световой поток более 300 *лм*.

Особый интерес для покадровой проекции такая лампа представляет потому, что распределение энергии в спектре ее света почти в точности соответствует распределению энергии в спектре среднего дневного света.

В обычном случае при свете ксеноновой лампы можно переснимать проецируемые изображения без компенсационных светофильтров или со светофильтрами малой плотности, что дает огромный выигрыш в экспозиции. Достоинством ксеноновой лампы является и то, что спектральный состав ее света практически не изменяется при изменении силы тока в цепи лампы. Это позволяет изменять в широких пределах световой поток лампы без подбора особых компенсационных светофильтров для каждого рабочего режима.

В проекторе, изготовленном Одесским заводом Кинап, применены два взаимозаменяемых источника света: ксеноновая лампа

и лампа накаливания, что позволяет во всех случаях, когда не требуется высокой освещенности экрана, пользоваться более удобной в эксплуатации лампой накаливания, а ксеноновую лампу применять лишь для съемок, где обязательна высокая освещенность экрана.

Из светового потока, падающего на кадр, должны быть исключены все тепловые лучи, не принимающие участия в построении проецируемого изображения. Это делается путем установки перед конденсором тепловых фильтров, поглощающих значительную часть красных лучей, все дальние красные и инфракрасные лучи. При большой освещенности позитива в кадровом окне он может быть чрезмерно нагрет лучами видимой части спектра. Так как нагрев ведет к короблению пленки, необходимо при проекции с большой освещенностью кадрового окна дополнительно охлаждать кадр струей воздуха, подаваемого компрессором.

Для охлаждения достаточны воздуходувки средней мощности с электродвигателем, потребляющим 250—300 *вт*. Для того чтобы шум от воздуходувки не мешал, желательно помещать ее за пределами рабочего помещения и подавать воздух к проектору по гибкому шлангу.

В проекторе должно быть предусмотрено место для установки компенсационных светофильтров, изменяющих спектральный состав света, падающего на позитив. Лучшим местом для светофильтров является пространство между кадровым окном и конденсором, прикрытым тепловым фильтром. Нежелательно устанавливать их перед объективом проектора, от этого сильно снижается резкость проецируемого изображения.

Покадровое передвижение позитива в проекторе часто производится вручную. Такой способ можно считать пригодным лишь для изготовления короткометражных кадров или для проведения съемки, при которой осуществляется покадровое перемещение изображения по экрану, пересъемка с покадровым изменением характера проецируемого изображения или покадровым изменением щели обтюратора съемочной камеры.

Удобнее работать проекторами, в которых позитив передвигается надежным покадровым двигателем, работающим от пусковой кнопки.

Для простой пересъемки изображений, имеющих большой метраж, надо конструировать приспособления, позволяющие автоматически передвигать позитив в покадровом проекторе и снимать проецируемое изображение покадровым двигателем съемочной камеры. Такое простейшее приспособление состоит из контактора, установленного на валу покадрового двигателя съемочной камеры, включающего в нужный момент покадровый двигатель проекционного аппарата. Это устройство должно быть очень надежным в работе, так как нарушение синхронно-синфазной работы даже в одном кадрике приводит к порче всего куска.

Покадровые проекторы, изготовляемые Одесским заводом Кинап, имеют специальные пульты управления, позволяющие автоматизировать процесс пересъемки как одного, так и двух или трех изображений, одновременно проецируемых на один экран двумя или тремя проекторами. Автоматизация процесса пересъемки во много раз облегчает труд работников комбинированных съемок, исключает возможность возникновения брака от невнимательности при ручной пересъемке и значительно ускоряет работу.

Ускорение работы имеет особенно важное значение, так как покадровые проекторы часто применяются для досъемки фоновых изображений к актерским сценам, снимаемым способом блуждающей маски, а метраж таких съемок иногда измеряется тысячами метров.

На киностудии «Мосфильм» сконструирован станок для контратипирования фонов к сценам, снятым по способу блуждающей маски. Это устройство представляет собой станину от токарного станка, на одном конце которой установлен покадровый проектор, а на другом—съемочный аппарат. Между этими аппаратами вместо экрана расположена коллективная линза, создающая большую яркость проецируемого изображения в кадровом окне съемочной камеры даже при работе с лампой накаливания, прикрытой сильными компенсационными фильтрами. Покадровый проектор и съемочная камера приводятся в движение двигателями, работающими синхронно и синфазно со скоростью 4 кадра в секунду. Для изготовления пробных негативов с различными вариантами компенсационных фильтров имеется возможность покадрового вращения одного только съемочного аппарата с той же выдержкой, что и при непрерывной пересъемке.

В различных случаях при работе покадровой рирпроекцией применяются просветные или отражающие экраны. Просветные экраны используются тогда, когда проектор и съемочный аппарат необходимо располагать с разных сторон экрана, например при съемке макета, в который включается проекция.

Просветный экран удобен для пересъемки фонов к актерским сценам, снятым с блуждающей маской, или для иного простейшего контратипирования. В этом случае аппараты, стоящие один против другого, кроме удобства в работе позволяют получить контратип без каких-либо линейных искажений. Просветные экраны в большинстве случаев изготовляются в виде тонкой пленки, одна из сторон которой имеет матовую поверхность. Экраны для покадровой рирпроекции изготовлялись из целлулоида, желатины, из диацетатной и триацетатной негорючей пленки. Простейший экран может быть сделан из листа ацетатной основы путем матирования тем или иным способом одной из ее сторон. В Германии фабричным способом производится матированная ацетатная пленка, носящая название аркозоль.

Экран, у которого заматирована одна из сторон, позволяет получить резкое и контрастное проекционное изображение, но

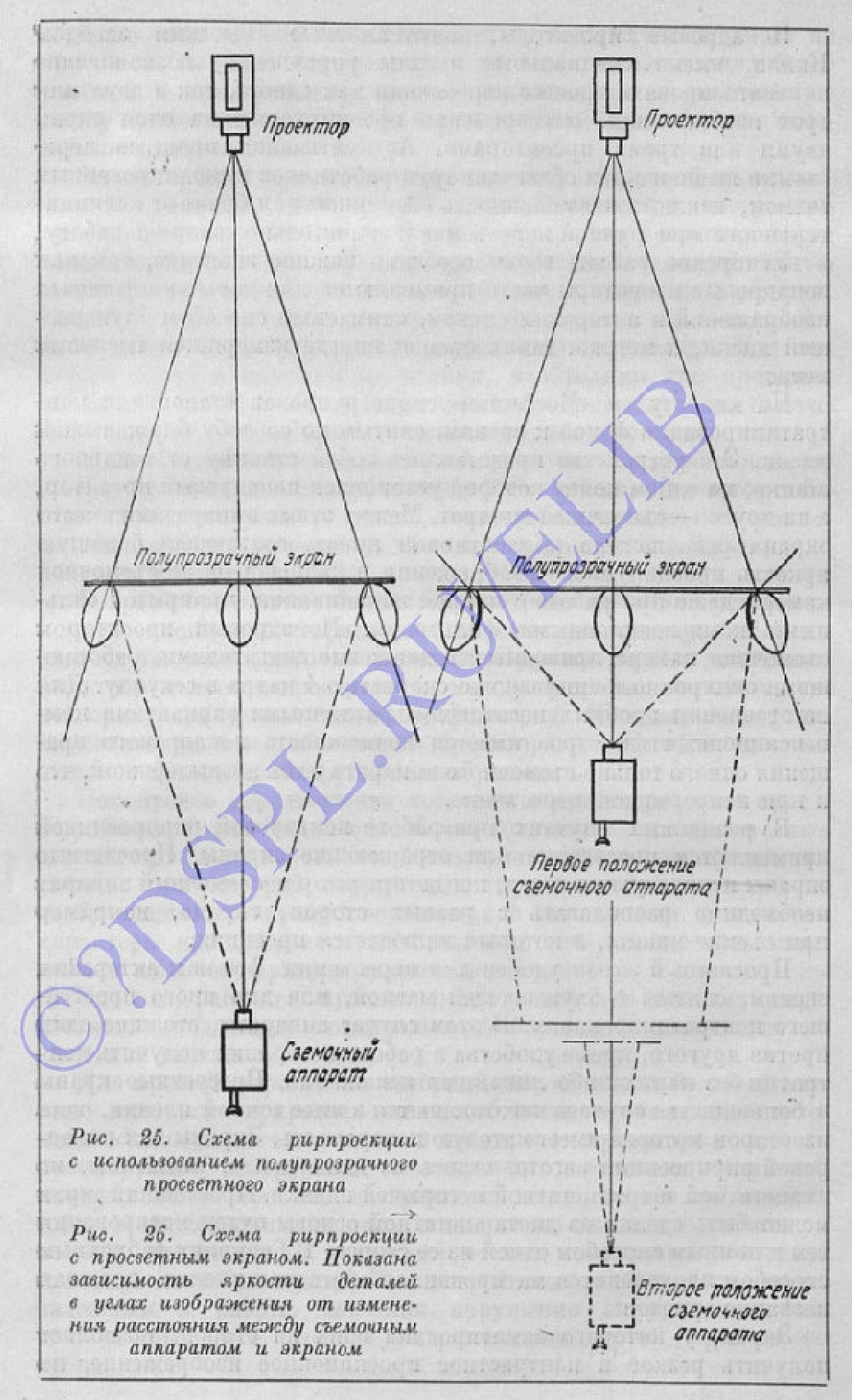


Рис. 25. Схема рирпроекции с использованием полупрозрачного просветного экрана

Рис. 26. Схема рирпроекции с просветным экраном. Показана зависимость яркости деталей в углах изображения от изменения расстояния между съемочным аппаратом и экраном

такой экран малопригоден для работы из-за того, что яркость проецируемого изображения по полю кадра неравномерна.

Если поставить съемочный аппарат точно на оси объектива проекционного аппарата, то центр кадра будет значительно более светлым, чем его края. Это светлое пятно в центре проецируемого на просвет изображения появляется вследствие плохого светорассеяния матовой поверхности экрана.

На рис. 25 показан проектор и просветный экран. Для рассмотрения вопроса взяты три луча: центральный луч и два луча, падающих на края экрана под углом к нему. Яркость детали проецируемого изображения можно для наглядности изобразить отрезками прямой, длина которых пропорциональна яркостям детали при наблюдении под разными углами. Для экрана, имеющего идеальное светорассеяние, графики, изображающие яркость деталей, будут иметь вид полуокружностей.

Для экранов, имеющих плохое рассеяние, эти фигуры будут сильно вытянуты по направлению падающего от проектора луча. Если съемочный аппарат поставить на некотором расстоянии перед экраном, то деталь проецируемого изображения, расположенная в центре кадра, будет иметь максимальную яркость, а такие же детали в углах экрана пошлют в сторону аппарата лишь относительно небольшую часть лучей. Из-за этого и возникнет световое пятно в центре изображения.

Если со съемочным аппаратом отойти от экрана на большое расстояние (рис. 26), то яркость деталей в углах кадра возрастает, так как уменьшится угол, под которым снимаются эти детали. Из этого можно сделать вывод, что при пересъемке проецируемого на экран изображения световое пятно в центре кадра менее заметно, если используются длиннофокусные съемочные объективы. Светлое пятно в центре кадра уменьшается и в том случае, когда проекционный аппарат удаляется от просветного экрана.

На рис. 27 показано, как влияет удаление проектора на расположение графиков, выражающих яркость деталей проецируемого изображения. При удалении проектора, то есть при использовании в нем длиннофокусных проекционных объективов, максимумы графиков располагаются под значительно меньшими углами между собой, чем при использовании короткофокусных проекционных объективов. Это при пересъемке изображения с экрана тем же съемочным объективом дает более равномерное по яркости изображение.

Итак, при использовании просветных экранов, имеющих недостаточное светорассеяние, надо стремиться применять длиннофокусные проекционные объективы в проекторе и по возможности длиннофокусные объективы в съемочной камере.

Применение длиннофокусных объективов в проекционном аппарате при покадровой рирпроекции не вызывает значительных затруднений. Это ведет лишь к увеличению расстояния между экраном и проектором, что при использовании экранов малого размера всегда возможно.

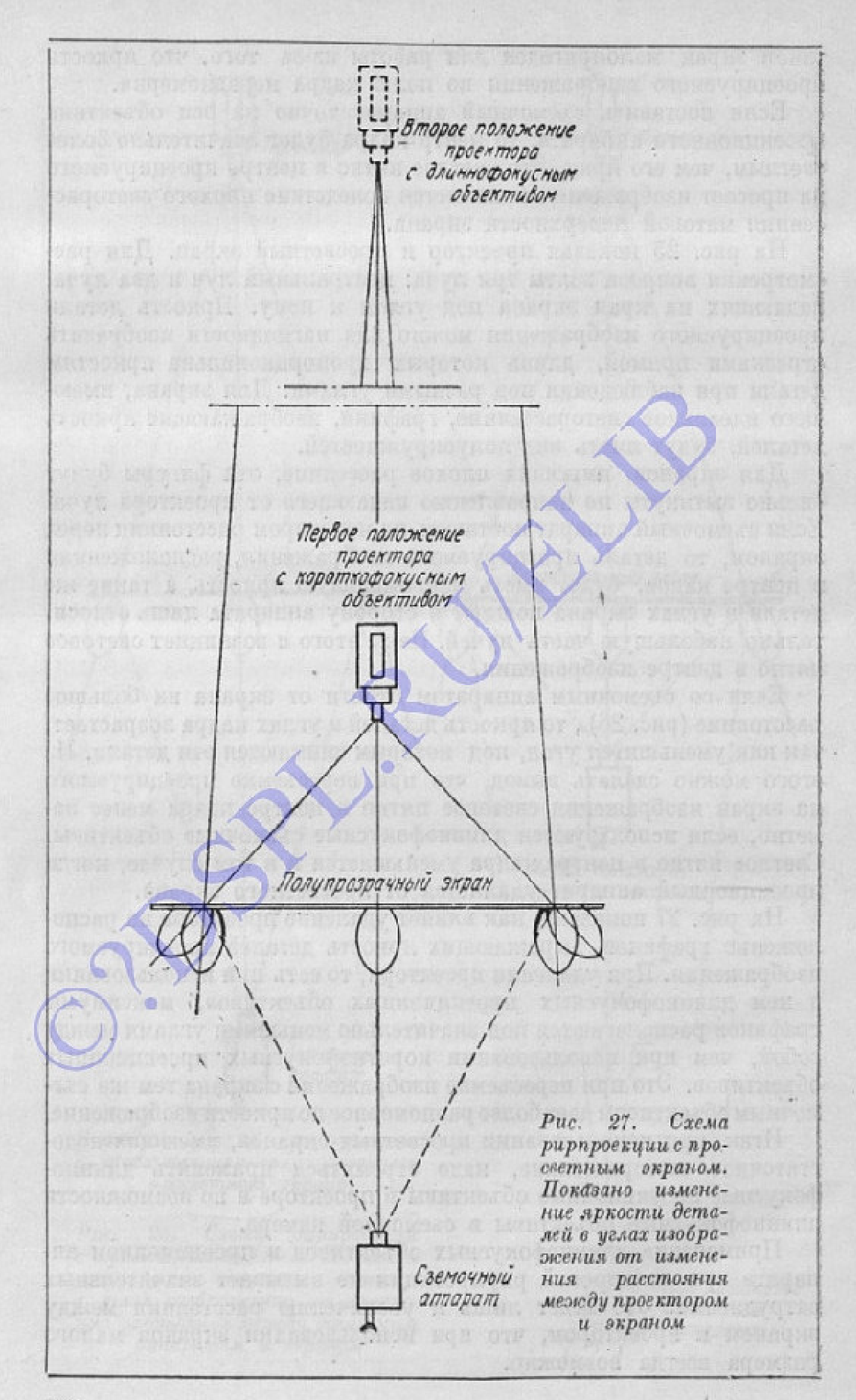


Рис. 27. Схема рирпроекции с просветным экраном. Показано изменение яркости деталей в углах изображения от изменения расстояния между проектором и экраном

При скорой рирпроекции длиннофокусные проекционные объективы заставляют очень далеко отойти с проекционным аппаратом от просветного экрана большого размера, что ведет к бесполезной затрате павильонной площади или к необходимости строительства специальных павильонов для этого способа съемки.

В таких специальных павильонах экономия площади может быть получена за счет пристройки к основному зданию павильона проекционной аппаратной, соединенной с ним длинным узким коридором для луча проектора.

Применение длиннофокусных съемочных объективов для пересъемки проецируемого изображения связано с гораздо большими затруднениями. Ведь длиннофокусные объективы имеют значительно меньшую глубину резкоизображаемого пространства, и, следовательно, применяя их, весьма сложно снять с достаточной степенью резкости разноудаленные детали объекта съемки.

При установке фокуса на первоплановую деталь макета экран с проекцией может оказаться не в фокусе. Единственное средство для достижения резкости—это сильное диафрагмирование объектива.

Диафрагмируя съемочный объектив, оператор часто сталкивается с недостатком света в покадровом проекторе, что ведет к увеличению времени экспонирования, а следовательно, и времени для съемки кадра. При работе по способу скорой рирпроекции диафрагмировать съемочный объектив чаще всего вообще нельзя, так как съемка ведется на 24 кадра в секунду, а освещенность экрана в большинстве случаев недостаточна. По этой причине при скорой рирпроекции обычно применяются съемочные объективы с фокусным расстоянием не более 50 *мм*, и даже при таком сравнительно коротком фокусном расстоянии очень сложно снять с достаточной степенью резкости фоновое изображение и изображение актера.

Таким образом, несмотря на целесообразность применения длиннофокусных съемочных объективов при работе по методу рирпроекции, использовать их на практике в большинстве случаев не приходится.

Были проведены работы по изготовлению просветных экранов с улучшенным светорассеянием. Матовая рассеивающая поверхность экрана делалась не посредством матирования пленки, а нанесением на поверхность пленки пористого слоя из того же самого или другого материала. Такой пористый поверхностный слой дает значительно лучшее светорассеяние, однако проецируемое на него изображение оказывается менее резким. Кроме того, нанесение на экран пористого слоя связано с большими технологическими трудностями.

В последнее время для улучшения светорассеяния стали использовать проекцию на экран, состоящий из двух обычных экранов, сложенных вместе матовыми сторонами. В этом случае также

наблюдается ухудшение резкости изображения, но зато существенно уменьшается световое пятно в центре кадра.

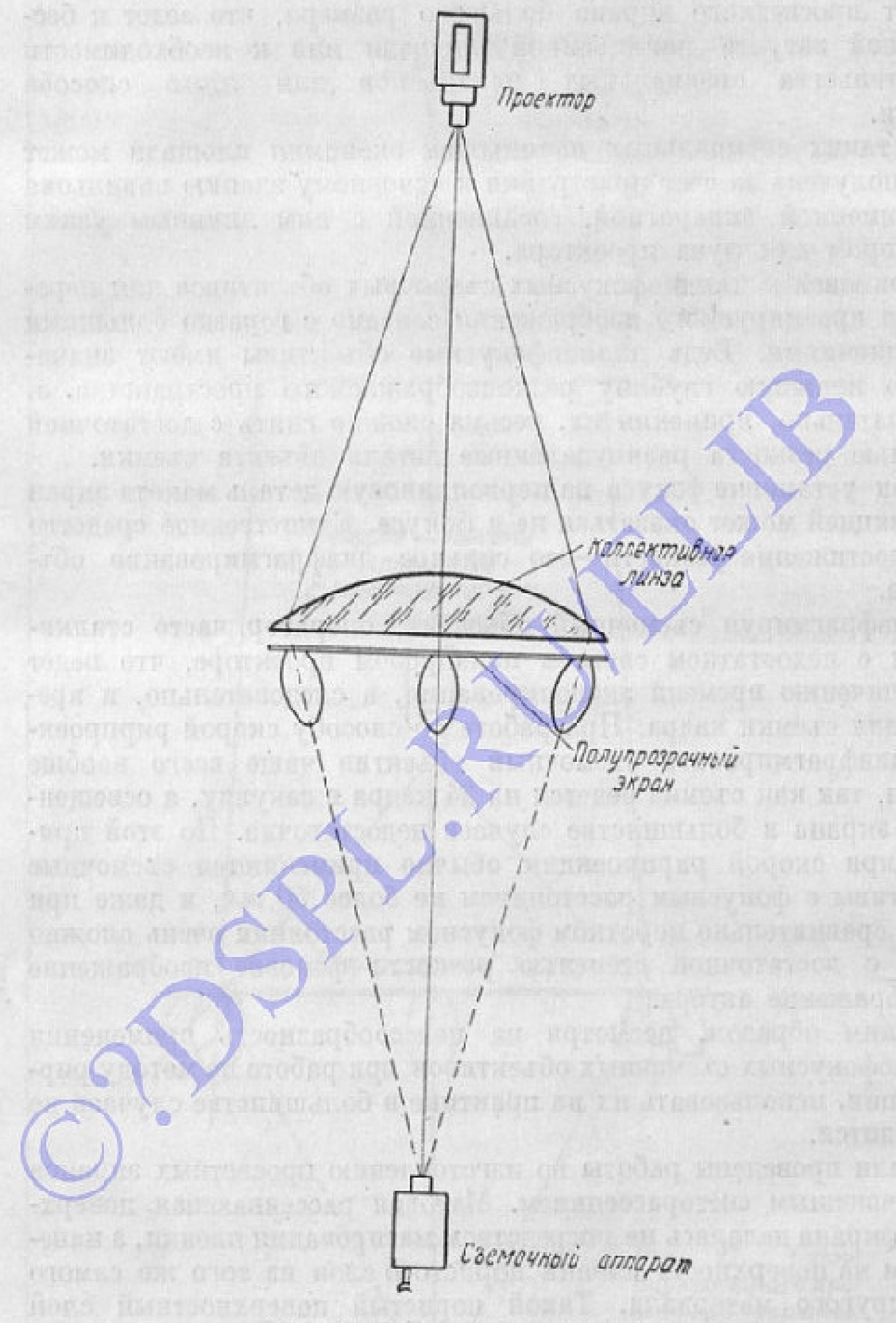


Рис. 28. Схема рирпроекции с просветным экраном и коллективной линзой. Показано, каким образом линза устраняет световое пятно в центре экрана

Для уменьшения светового пятна пробовали применять круглые нейтрально серые фолиофильтры, устанавливая их между проектором и экраном. Такой фильтр можно укрепить тонкими

нитями на деревянной раме или приклеить на стекло. Передвигая фильтр в луче проектора, можно добиться равномерной яркости экрана при съемке рирпроекции даже широкоугольными объективами. Этот прием, однако, можно рекомендовать лишь для работы на экранах небольшого размера, так как серый светофильтр способен уменьшить яркость изображения в центре экрана, но не прибавляет яркости на его краях, что происходит при использовании длиннофокусных съемочных и проекционных объективов.

Недостаток этого приема состоит также и в том, что в процессе съемки тратится много времени на установку фильтра, так как его оптимальное положение приходится отыскивать для каждой съемочной точки.

Для уменьшения светового пятна пробовали печатать позитивы с бо́льшей плотностью в центре кадра. Такой позитив можно отпечатать съемочным аппаратом, поставив перед ним лист белой освещенной бумаги и используя короткофокусный объектив, освещающий края кадра значительно слабее центра. Из-за этого центр отпечатанного позитива будет иметь бо́льшую плотность, чем края. Неудобство использования таких позитивов состоит в том, что при съемке на фоне рирэкрана съемочная камера не всегда расположена точно на оптической оси проекционного объектива, а при отходе от оптической оси светлое пятно смещается от центра экрана и перестает совпадать с уплотнением в центре кадра позитива.

Пробовали изготовить просветные экраны с рассеивающим слоем, состоящим из прозрачного связующего вещества, в котором взвешены твердые частицы, рассеивающие проходящий сквозь экран свет. В качестве связующего вещества применяли фотографическую желатину и растворенную негорючую пленку; рассеивающим веществом служили тонкотертые титановые или бариевые белила. Такие экраны обладали исключительно хорошим светорассеянием. При пересъемке с них проекции световое пятно полностью отсутствовало. Недостаток этих экранов для покадровой рирпроекции состоит в снижении резкости и контрастности проецируемого изображения.

Проецируемое на такие экраны изображение выглядит мутным, как бы засвеченным посторонним светом. Для скорой рирпроекции эти экраны совершенно непригодны из-за чрезмерно большого поглощения света твердыми непрозрачными частицами.

Особый интерес для покадровой рирпроекции представляет просветный экран, предложенный оператором М. Карюковым. Для устранения светового пятна в центре кадра М. Карюков предложил использовать обычный тонко матированный экран в соединении с коллективной линзой. Коллективная линза, стоящая перед экраном, направляет лучи, идущие от проектора, в объектив съемочной камеры, ликвидируя этим световое пятно.

На рис. 28 показано влияние коллективной линзы на расположение индикатрис яркости для лучей, падающих на углы экрана. Максимумы индикатрис направлены в стороны объектива съемочной камеры, что и обеспечивает одинаковую яркость деталей как в углах кадра, так и в центре. Такой экран можно сделать из одной коллективной линзы, заматировав мелким наждаком ее плоскую поверхность.

В некоторых случаях для покадровой рирпроекции можно использовать обычную коллективную линзу, не матируя ее поверхность и без просветного экрана, стоящего перед ней. Но при работе с такой линзой придется очень точно ставить съемочный аппарат, линзу и покадровый проектор, соблюдая совершенно определенные расстояния между ними. Даже самое небольшое смещение в стороны или изменение расстояния между этими элементами единой оптической системы приведет к неравномерному освещению кадрового окна съемочной камеры.

Достоинство коллективной линзы, заменяющей просветный экран, состоит в отсутствии структуры экрана и в огромной яркости изображения на плоскости кадра съемочной камеры. Это позволяет при репродуцировании фоновых изображений применять маломощные источники света в проекторах и, следовательно, уменьшить вредный нагрев позитива. Это же свойство линзы дает возможность изготовить оптическое копировальное устройство, работающее с большой скоростью.

Устанавливая коллективную линзу в макете для одновременной съемки макета и проекции, можно освещать макет, не боясь засветить экран и испортить проецируемое изображение.

Для облегчения работы при установке этих элементов оптической системы лучше предварительно рассчитать необходимые расстояния между ними, пользуясь формулой

$$\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}=\frac{1+m}{f_3},$$

где f_1—фокусное расстояние съемочного объектива; f_2—фокусное расстояние проекционного объектива; f_3—фокусное расстояние коллективной линзы; m—масштаб изображения в плоскости проекции.

При работе способом покадровой рирпроекции часто применяется проекция на отражение. В этом случае проекционный аппарат отбрасывает изображение на отражающий экран, а съемочный аппарат, стоящий рядом с проекционным аппаратом, переснимает это изображение. В результате получается контратип на всей площади кадра или на какой-либо его части. Проекция на отражение в некоторых случаях имеет преимущества перед проекцией на просвет. Первое преимущество состоит в том, что при проекции на отражение не может возникнуть световое пятно, так как отражающий экран рассеивает свет равномерно во все стороны.

При проекции на отражение изображение можно ретушировать и окрашивать. Такая ретушь с успехом делалась при реставрации ценных кинодокументов для фильма «В. И. Ленин». Изображение с лавандового позитива отбрасывалось на экран из белого листа обычной бумаги для рисования. На нем художник карандашами и черным соусом заделывал полосы и пятна, прорисовывал отдельные статичные детали изображения, убирал грубую зернистость многократно контратипированного изображения. После обработки кадрик репродуцировался съемочной камерой на негативную пленку, после чего на экран отбрасывался следующий кадрик.

Если ретушь, сделанная на листе бумаги, не годилась для нового кадрика, лист заменялся новым и ретушь делалась вновь. Для такой работы лучше применять не белую бумагу, а серую с коэффициентом отражения 30—40%. На сером экране можно делать ретушь не только серыми или черными карандашами и сухими черными красками, но и белыми карандашами и белыми красками.

Ретушь проецируемых изображений пригодна не только при реставрационных работах, она может дать хороший результат при изготовлении обычных комбинированных кадров, в которых используется проекция.

Особый интерес ретушь изображений представляет для дополнительной окраски цветных статических пейзажей. Цветное изображение, переснятое с экрана, получается значительно менее насыщенным по цвету. Особенно сильно теряется насыщенность зеленых, синих и фиолетовых элементов изображения. Наблюдаются также искажения цвета: зелень, например, приобретает неестественный синий оттенок. Отбросив цветной позитив на серый отражающий экран, художник может окрасить изображение, накладывая различные красители на отдельные его части. Небо можно подкрасить синим красителем, зелень теплым зеленым красителем и т. д. Краски надо накладывать мягко, не выделяя деталей.

Опыт показывает, что такая дополнительная окраска статичных пейзажей значительно улучшает впечатление от комбинированного кадра. Надо стремиться улучшить технику цветного контратипирования с промежуточного позитива, но пока эта техника несовершенна, желательна подкраска экрана при проекции цветных промежуточных позитивов.

Недостаток отражающего экрана состоит в малой яркости изображения при использовании в проекторе лампы накаливания. Этот недостаток, как мы уже говорили, в значительной мере устраняется применением мощной ксеноновой лампы. Второй недостаток, возникающий при работе на отражающем экране, заключается в сильной трансформации переснимаемого изображения, так как съемочный аппарат, стоящий рядом с проектором, переснимает изображение не перпендикулярно, а под некоторым

углом к плоскости экрана. Из-за трансформации не удается переснять проецируемое изображение полностью, приходится репродуцировать часть изображения, что ведет к ухудшению резкости и к увеличению зернистости контратипа.

Для уменьшения трансформации надо устанавливать проекционный аппарат не рядом со съемочным аппаратом, а под углом к нему в 90° и отбрасывать изображение на отражающий экран с помощью зеркала с наружной амальгамой, установленного под углом 45° к оптической оси проекционного объектива. При такой установке проектора можно резко уменьшить параллакс между съемочным и проекционным объективами, что в значительной мере избавит от трансформации изображения на контратипе. Для удобства при такой работе желательно изготовить массивный станок, на котором можно устанавливать проектор с зеркалом и съемочный аппарат.

Второе, что необходимо разобрать, говоря о технических средствах покадровой рирпроекции, это вопрос о изготовлении черно-белых и цветных промежуточных позитивов.

Промежуточные позитивы должны печататься с резких хорошо экспонированных негативов, снятых камерами, обеспечивающими отличную устойчивость изображения. Если по каким-либо причинам приходится использовать негатив из фильмотеки, необходимо перед печатью проверить его устойчивость. Для этой цели можно пропустить негатив в хорошей съемочной камере, вынув из оправы объектив и вращая камеру электродвигателем на 24 кадра в секунду. Устойчивость определяется наблюдением в лупу аппарата для сквозной наводки на пленку.

Убедившись в пригодности негатива, приступают к печати промежуточного позитива. Для этого можно использовать съемочные аппараты, приспособленные для работы на двух пленках, или специальные копировальные аппараты с грейферными узлами, обеспечивающими хорошую устойчивость изображения при работе на двух пленках.

Особое внимание должно быть уделено постоянству напряжения на лампе копировального аппарата и равномерности его вращения. При малейших колебаниях напряжения в цепи лампы или ничтожных изменениях величины выдержки для каждого отдельного кадрика лаванды в готовом комбинированном кадре будет заметна пульсация яркости контратипированного изображения, что может привести к браку.

Для печати черно-белых промежуточных позитивов, предназначенных для покадровой рирпроекции, пригодна обычная лавандовая пленка, используемая при контратипировании фильмов.

Промежуточный позитив для покадровой рирпроекции должен иметь низкий контраст и повышенную плотность.

Время проявления промежуточного позитива обычно подбирается путем пробных проявок, так как негативы, используемые для печати, имеют различный контраст, зависящий не только от

различной гаммы проявления негатива, но и от характера снятого сюжета. При печати черно-белого негатива, близкого к стандартному, промежуточное позитивное изображение проявляется согласно условию Гольдберга до $\gamma=1,4$.

Плотные позитивы для покадровой рирпроекции желательны по целому ряду причин. Во-первых, они позволяют получить готовое изображение со значительно меньшим количеством дефектов. При репродуцировании с тонких позитивов обычно пропечатываются малейшие царапины на целлулоиде, пылинки на пленке и структура желатинового слоя. При плотных позитивах эти мелкие изъяны изображения не пропечатываются, и оно получается более чистым.

Во-вторых, плотные позитивы дают контратипы с лучшей градацией. Объясняется это тем, что на плотном позитиве наиболее прозрачные детали имеют значительную плотность, то есть они расположены не в области нижнего непропорционального участка передач, а в области прямолинейного пропорционального участка характеристической кривой лавандовой пленки. Обычно наиболее светлые детали позитива имеют плотность 0,3—0,4, а наиболее темные места, соответствующие глубоким теням, имеют плотность 1,9—2,3.

Говоря о черно-белых промежуточных позитивах для покадровой проекции, одновременно рассмотрим требования к черно-белому промежуточному позитиву для скорой рирпроекции.

Позитивы для скорой рирпроекции в большинстве случаев должны отличаться от позитивов для покадровой проекции. Они должны иметь максимально возможную прозрачность, так как при работе по этому способу почти всегда ощущается недостаток света на экране. Если печатать прозрачный промежуточный позитив для скорой рирпроекции на обычной лавандовой пленке, то возникнет целый ряд затруднений. Первое затруднение состоит в том, что лавандовая пленка изготовляется на окрашенной основе, что непригодно, так как такой целлулоид уменьшает и без того малую яркость изображения на экране.

Второй, более существенный недостаток заключается в свойствах самого светочувствительного слоя обычной лавандовой пленки. Позитив для скорой рирпроекции в самых темных деталях изображения может иметь плотность 1—1,2, а в самых светлых не более 0,1. Такие позитивы изготовляются американскими студиями на специальной позитивной пленке, выпускаемой фирмой Кодак для скорой рирпроекции.

Если попытаться на обычной лавандовой или позитивной пленке отпечатать тонкий промежуточный позитив, то полученное изображение окажется совершенно непригодным для репродуцирования. Объясняется это тем, что тонкий позитив в большей своей части печатается на участке характеристической кривой пленки, непропорционально передающем плотности негатива. Этот участок, называемый областью недодержки характеристи-

ческой кривой, располагается от порога потемнения до начала прямолинейного участка и у обычной лавандовой или позитивной пленки имеет очень большой размер.

В интервале плотностей от порога потемнения до плотности 0,3—0,4 контраст отпечатанного изображения в среднем в два раза ниже контраста на прямолинейном участке, из-за чего на тонком промежуточном позитиве наиболее светлые детали изображения мало отличаются по яркости от соседних менее ярких деталей. Печатая на такой пленке, например, изображение дома, снятого вечером с искусственной подсветкой фасада с ярко освещенными окнами, мы получим серое жухлое изображение, у которого светящиеся окна будут примерно той же плотности, что и белые стены у входа в здание, хотя по смыслу кадра окна должны быть наиболее светлыми деталями изображения и при съемке оператор осветил их значительно сильнее наружных стен.

Для печати хороших промежуточных позитивов для скорой рирпроекции наша пленочная промышленность должна выпускать специальную черно-белую позитивную пленку с высококачественным прозрачным целлулоидом, дающим усадку при обработке не более 0,1%. Светочувствительный слой этой пленки должен давать при обычном времени проявления в позитивной машине контраст не более 1,6. Желательна совершенно ровная характеристическая кривая этой пленки от малых плотностей до плотности 2,3.

Очень важно, чтобы прямолинейный участок начинался как можно ближе от порога потемнения, то есть чтобы практически полностью отсутствовала область недодержки. Пленка должна иметь минимально возможную вуаль, не более 0,05. Особое внимание надо обращать на точность нарезки и перфорирования такой пленки. Для этих работ необходимо применять машины, отвечающие самым высоким требованиям.

Такая пленка будет использоваться не только для скорой рирпроекции, но и для печати промежуточных позитивов для покадровой рирпроекции. В последнем случае печать будет вестись не на самом нижнем участке характеристической кривой, а на более высоком участке с образованием в наиболее темных местах позитива плотностей, равных 1,9—2,3.

Печать цветных промежуточных позитивов для покадровой и скорой рирпроекции в настоящее время производится на обычных цветных позитивных пленках, что не может обеспечить даже минимально необходимого качества при репродуцировании. При печати делается подробный сайнекс с разными диафрагмами и компенсационными фильтрами.

Сайнекс проявляется в машине для обработки цветных негативов с целью снижения контраста промежуточного цветного позитива. Проявленный позитив просматривается на столе с дневным источником света, и из сайнекса выбирается позитив, визуально правильный по цвету. С выбранными условиями печатается про-

межуточный позитив, который и переснимается с экрана покадровой или скорой рирпроекцией.

Так как процесс цветной кинематографии на многослойных цветных пленках имеет недостатки цветоделения, а также потому, что красители негативного и позитивного изображений частично поглощают лучи в зонах спектра, которые они должны пропускать полностью, возникают цветовые и градационные искажения. Эти искажения вредно отражаются на качестве первого позитива, отпечатанного с цветного негатива, но несоизмеримо больше они видны на позитиве, отпечатанном с контратипа, полученного путем пересъемки с цветного промежуточного позитива.

Недостатки такого изображения состоят в сильном снижении насыщенности цвета при одновременном увеличении яркостного контраста. Кроме того, наблюдается значительное изменение цветового тона отдельных элементов изображения. Применяя цветные позитивные пленки, можно получить более или менее удовлетворительный результат только в том случае, когда при печати используется средний участок характеристической кривой, то есть когда самые светлые детали позитивного изображения имеют плотность 0,3—0,4, а все более темные детали располагаются на характеристике выше, до плотностей 2; 2,3.

Если попытаться отпечатать прозрачный промежуточный позитив на нижнем участке характеристической кривой цветной позитивной пленки, то полученный позитив будет очень плохим по качеству. Ухудшение возникнет из-за того, что нижние участки каждого из слоев имеют различную величину и не параллельны между собой. Из-за этого тонкий цветной позитив, кроме искажений, присущих плотному цветному позитиву, будет иметь дополнительное искажение в виде преимущественной окраски в светлых частях изображения.

Кроме того, тонкий цветной позитив, так же как и тонкий черно-белый позитив, отпечатанный на обычной пленке, будет иметь заниженный контраст в светлых частях изображения и как следствие этого весьма малую насыщенность цвета в этих частях. Это, как и в случае с тонким черно-белым позитивом, отпечатанным на обычной пленке, объясняется малым контрастом нижних участков характеристик слоев цветной позитивной пленки.

Таким образом, на обычной цветной позитивной пленке можно более или менее успешно печатать только плотные промежуточные позитивы для покадровой рирпроекции. С этих позитивов можно получить приемлемый, но далеко не хороший контратип. Получить же удовлетворительный тонкий промежуточный позитив для скорой рирпроекции на этой пленке практически невозможно.

Наша пленочная промышленность должна разработать и выпустить позитивную цветную пленку, у слоев которой практически отсутствуют нижние участки непропорциональной передачи. Такая пленка позволит печатать удовлетворительные прозрачные цветные позитивы, что, кстати, остро необходимо не только для

работы по способу скорой рирпроекции, но и для обычной проекции в кинотеатрах, и особенно для широкоэкранных фильмов.

Задача цветной кинематографии состоит в резком улучшении качества цветного изображения на многослойных пленках. Необходимо улучшить процесс цветоделения при съемке и печати цветных изображений, качество красителей, формирующих негативное и позитивное цветные изображения. Самой близкой и важной задачей в этой области является создание метода исправления недостатков красителей с помощью маскирующих изображений, получаемых в слоях негатива в процессе его проявления. Особенно важно резко улучшить процесс цветного контратипирования.

Решение всех этих задач цветной кинематографии окажет благоприятное влияние на качество комбинированных съемок, в которых используется процесс контратипирования и к которым относится обсуждаемый метод рирпроекции.

Остановимся на тех простейших практических приемах, которые могут быть в настоящее время использованы для улучшения качества цветного контратипирования при съемке по методу рирпроекции.

Для этого имеется несколько различных путей. Сейчас на студиях в качестве промежуточного позитива для покадровой рирпроекции используются обычные цветные позитивы, проявленные значительно мягче обычных позитивов на машине, обрабатывающей цветные негативы. Лучший промежуточный позитив может быть получен, если в процессе его печати применить черно-белый маскирующий позитив на отдельной пленке.

Процесс такой печати состоит в следующем. С цветного негатива на панхроматической пленке печатается черно-белое позитивное изображение, которое проявляется до очень низкой гаммы, обычно до $\gamma=0{,}3$. Далее это тонкое и очень мягкое позитивное изображение, называемое маской, складывается вместе с негативом, в результате чего контраст цветного негатива понижается. С этих двух сложенных вместе пленок печатается промежуточный позитив на обычной цветной позитивной пленке, который проявляется в цветном проявителе то же время, что и обычный позитив.

Смысл такой печати промежуточного позитива в том, что его яркостный контраст снижается за счет позитивного изображения, сложенного с негативом, а не за счет снижения времени проявления позитива, которое ведет к резкому падению в нем насыщенности цвета.

Таким образом, этот прием позволяет получить промежуточный позитив, у которого насыщенность цветов такая же, как у обычного позитива, а яркостный контраст сильно занижен, что необходимо для получения контратипа с нормальным контрастом.

Для печати с маской необходимо иметь копировальный аппарат, обеспечивающий хорошую устойчивость трех пленок, проходящих одновременно через грейферный механизм.

Можно изготовить промежуточный позитив на машине оптической печати, однако качество позитива будет ниже, так как при такой печати завышается контраст изображения и сильно выявляются механические дефекты негатива и маскирующего позитивного изображения.

Для изготовления маскирующего черно-белого позитива применяется малочувствительная изопанхроматическая пленка с очень низким контрастом. Целлулоид этой пленки не должен давать усадку при фотографической обработке, бо́льшую 0,05%, иначе негатив не совместится с маскирующим позитивом и на промежуточном цветном позитиве будут заметны двойные контуры.

Значительное улучшение качества промежуточного позитива может быть получено при использовании в процессе печати желтого маскирующего позитива. Этот прием маскирования направлен в основном на исправление недостатка пурпурного негативного красителя, поглощающего не только зеленые лучи, но в значительной мере и синие лучи, которые он должен пропускать полностью. Поглощение синих лучей приводит к сильным искажениям цвета позитива. По этой причине зелень на позитиве получается синеватой, а желтые цвета малонасыщенными, блеклыми.

Для исправления этого недостатка надо с цветного негатива под селективным зеленым фильтром отпечатать позитив на ортохроматической пленке, в эмульсионный слой которой введена желтая компонента. При проявлении отпечатанного позитива в цветном проявителе получается желтый маскирующий позитив низкого контраста. Если сложить такой позитив с цветным негативом и отпечатать с этих двух пленок промежуточный позитив, то в нем в значительной мере будут исправлены недостатки, вызываемые паразитным поглощением синих лучей пурпурным красителем негатива.

Исправление недостатка пурпурного красителя является наиболее актуальной задачей, так как его недостаток наиболее сильно ухудшает цвет промежуточного позитива.

Маскирование желтым позитивом, улучшая цветопередачу, лишь незначительно снижает яркостный контраст негатива, что необходимо для получения нормального по контрасту контратипа. Желательно сделать такой маскирующий позитив, который одновременно исправлял бы недостаток пурпурного красителя и снижал яркостный контраст всего негативного изображения.

Наиболее просто это можно решить двойным проявлением маскирующего позитива. Первое проявление изображения надо вести в цветном проявителе для образования слабого желтого позитивного изображения и допроявить его в случае надобности в черно-белом проявителе до необходимого серебряного контраста.

После второго проявления остаток бромистого серебра надо удалить в растворе тиосульфата натрия. При такой обработке полу-

чается маскирующий позитив, состоящий из желтого красителя и черного металлического серебра.

Маскировать можно не только негативы при печати промежуточных позитивов, но и промежуточные позитивы при печати цветных контратипов. Этот прием непригоден для скорой рирпроекции, так как маскированный позитив имеет большую плотность, но он хорош для покадровой рирпроекции, при которой в качестве экрана используется матированная коллективная линза.

В простейшем случае маскированный промежуточный позитив может быть изготовлен следующим образом. С негатива печатается цветной позитив и обрабатывается как обычно. Далее с этого излишне контрастного цветного позитива под селективным зеленым фильтром печатается негативное изображение на ортохроматической пленке, в светочувствительном слое которой имеется желтая компонента. Отпечатанный негатив проявляется в цветном проявителе, допроявляется в черно-белом проявителе и фиксируется, то есть процесс происходит так же, как при маскировании негатива, но маска получается не позитивной, а негативной.

Обработанная желто-серебряная негативная маска складывается с цветным позитивом, с которого она отпечатана, обе пленки заряжаются в покадровый проектор, и изображение отбрасывается на матированную коллективную линзу.

В этом случае происходит исправление недостатка пурпурного красителя позитивного изображения и снижается его яркостный контраст. Исправленное изображение переснимается обычным образом съемочной камерой.

Приведенные приемы исправления промежуточных цветных позитивов основаны на дополнительной печати и обработке маскирующих изображений на отдельных специальных кинопленках. Это ведет к тому, что при печати промежуточных позитивов с негативов или контратипов с промежуточных позитивов приходится применять специально приспособленную аппаратуру, позволяющую производить контактную печать с двух пленок на третью или проекцию с двух пленок.

При этом всегда существует угроза несовмещения контуров маски с контурами основного изображения из-за изменения размеров пленок в процессе их обработки и хранения. Все это делает приведенные выше процессы сложными и малопригодными для массового применения.

Практическая проверка этих приемов исправления промежуточных позитивов показала, что, несмотря на сложность, они ведут к резкому улучшению качества контратипа. Следовательно, работа над их дальнейшим совершенствованием и упрощением весьма целесообразна.

В настоящее время проводятся работы над новой цветной позитивной пленкой для промежуточных позитивов. Эта пленка делается так, что в процессе цветного проявления в ее зеленочувст-

вительном и красночувствительном слоях автоматически возникают маскирующие негативные цветные изображения: в зеленочувствительном слое желтое, а в красночувствительном — оранжево-красное. Достигается это введением в эмульсионные слои пленки специальных окрашенных компонент.

В средний, зеленочувствительный слой вводится желтоокрашенная компонента, образующая при цветном проявлении пурпурный краситель.

В нижний, красночувствительный слой вводится оранжево-красная компонента, образующая при цветном проявлении голубой краситель. Так как окрашенные компоненты в процессе цветного проявления расходуются на образование красителей позитивного изображения, из их остатков в слоях возникают негативные маскирующие изображения, исправляющие недостатки этих красителей.

В качестве промежуточного позитивного изображения можно использовать аддитивную проекцию с трех цветоделенных черно-белых позитивов.

Киностудия «Мосфильм» имеет очень мощный строенный рирпроектор, но использовать его для цветной аддитивной проекции с черно-белых цветоделенных позитивов для работы по способу скорой рирпроекции нельзя из-за низкой яркости такого цветного изображения.

Если проецировать три цветоделенных черно-белых позитива под тремя самыми прозрачными из пригодных светофильтрами, то приемлемая для съемки на 24 кадра в секунду яркость изображения может быть получена на экране размером не более двух квадратных метров, что непригодно для практики.

При работе по способу покадровой рирпроекции коэффициент полезного действия не имеет значения, а выгоды и преимущества, получаемые от аддитивного способа контратипирования, весьма значительны.

Аддитивная проекция представляет особенно большой интерес для досъемки фонов к актерским сценам, снятым по способу цветной блуждающей маски. Улучшение качества контратипа в этом случае обеспечивает огромные перспективы для дальнейшего развития этого способа. Досъемка фонов может делаться с помощью строенного покадрового проектора и экрана с коллективной линзой. Для этого необходимо с цветного негатива на панхроматической позитивной пленке отпечатать три черно-белых позитива с тремя светофильтрами: синим, зеленым и красным. Отпечатанные цветоделенные позитивы проявляются до контраста, необходимого для дальнейшего контратипирования. Проявленные позитивы заряжаются в строенный покадровый рирпроектор и через те же светофильтры отбрасываются на экран, в результате чего образуется цветное аддитивное изображение. Это изображение переснимается на обычную цветную негативную пленку.

В чем же состоят преимущества аддитивного изображения? Первое, очень важное преимущество — в несравненно более строгом

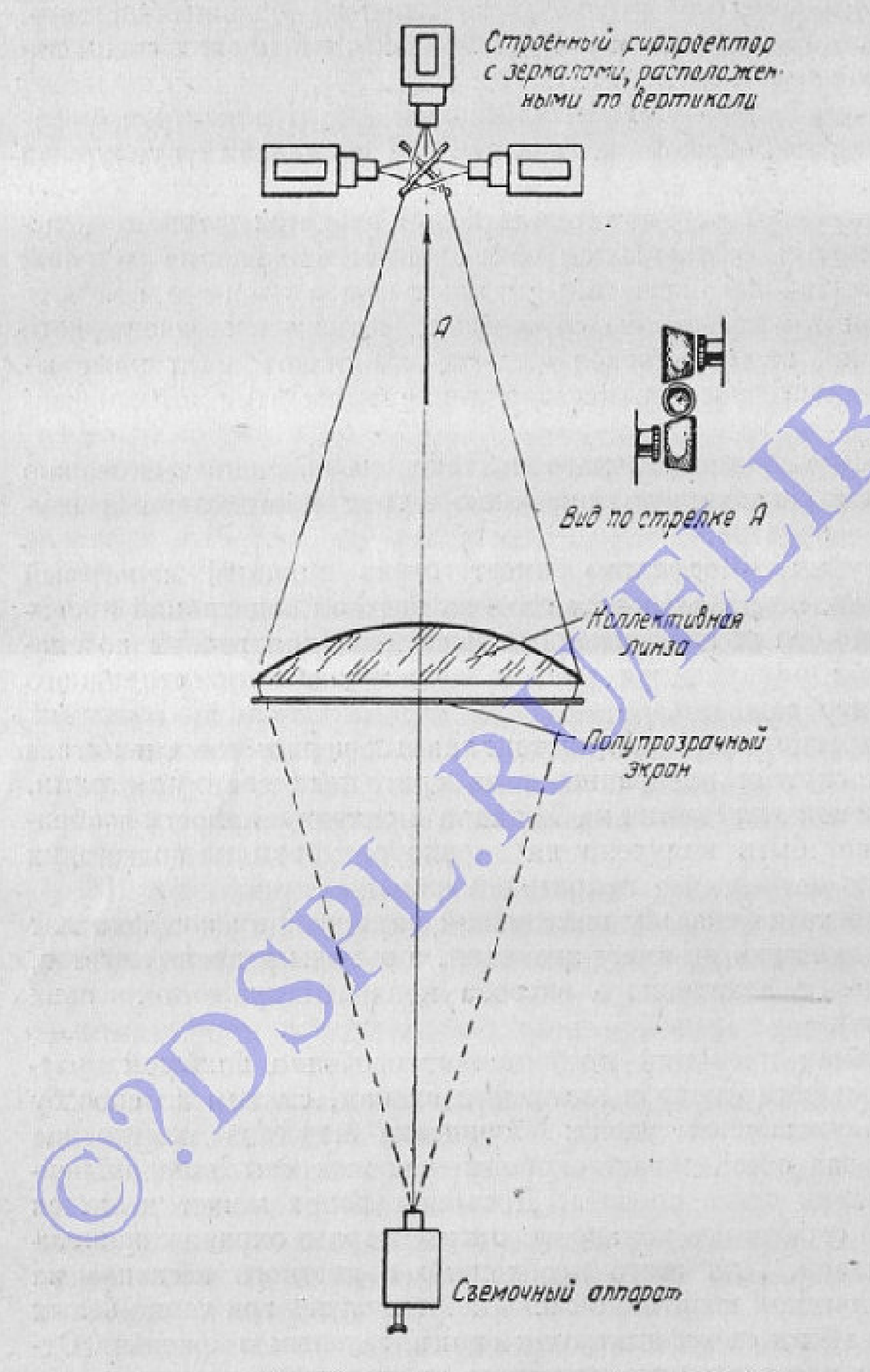


Рис. 29. Схема строенной покадровой рирпроекционной установки. Объективы проекторов расположены один над другим

цветоделении при печати с цветного негатива и при съемке контратипа.

Вторым преимуществом является отсутствие у промежуточ-

ного позитивного изображения красителей, вносящих цветовые искажения.

Практически при пересъемке аддитивной проекции можно получить цветной контратип, более близкий к оригинальному негативу, а это и есть главная задача качественного контратипирования.

При использовании аддитивной проекции открывается возможность изменения градации любого цветоделенного позитива путем изменения времени его проявления. В некоторых случаях этим можно даже улучшить контратип по сравнению с негативом, имеющим неодинаковые контрасты отдельных слоев.

При аддитивной проекции можно легко изменять цвет проецируемого изображения, изменяя мощность световых потоков каждого из проекторов строенной установки.

Использование аддитивной проекции имеет и еще одно преимущество. Цветное изображение, переснятое с трех позитивов, получается значительно более чистым и беззернистым.

Это объясняется тем, что механические дефекты, присущие каждому из изображений, проявляются при контратипировании не полностью, как при проекции одного субтрактивного позитива, а лишь частично. Этим же можно объяснить уменьшение зернистости.

При пересъемке с одного субтрактивного позитива часто наблюдается пульсация яркости контратипированного изображения, являющаяся результатом неравномерной толщины очень тонких слоев позитивной цветной пленки. При аддитивной проекции более ровных черно-белых позитивов пульсация не возникает.

Перечисленные достоинства аддитивной покадровой рирпроекции позволяют рекомендовать этот способ контратипирования, несмотря на громоздкость оборудования и большой расход пленки для печати трех цветоделенных позитивов. Строенные покадровые проекторы легко изготовить на любой студии, пользуясь обычными покадровыми проекторами. Монтировать три проектора следует на общей массивной станине.

Перед объективами проекторов можно установить два частично прозрачных зеркала, устраняя этим пространственный параллакс и, следовательно, получая возможность точного совмещения проецируемых изображений на экране. Но можно использовать в этой установке и обычные зеркала с поверхностным зеркальным слоем, располагая объективы проекторов один над другим по вертикали (рис. 29). Такая система делает установку значительно более светосильной. Некоторое несовмещение изображений, происходящее из-за пространственного параллакса, при использовании в кадровых проекторах длиннофокусных объективов и при совмещении изображений путем передвижения объективов относительно центра кадра невелико. Для практических целей им можно пренебречь.

§ 2. СПОСОБ СОВМЕЩЕНИЯ МАКЕТА ИЛИ РИСУНКА С ПРОЕКЦИЕЙ НА ПРОСВЕТНЫЙ ЭКРАН

Разбирая способы последующей многоплановой дорисовки и последующей домакетки, мы указывали на возможность использования проекции для включения в искусственную часть кадра отдельных ранее снятых натурных или декорационных элементов. В искусственную часть кадра с помощью проекции можно включить естественное облачное небо, натурное водное пространство, ранее снятый динамический макет, а иногда и фигуры актеров, снятые общим планом на натуре или в декорации. В простейшем случае совмещение делается путем установки в многоплановом рисунке или небольшом макете просветного экрана, на который покадровым рирпроектором проецируется позитив ранее снятого изображения.

Этот вид комбинирования с проекцией пригоден для изготовления таких изображений, композиция кадра которых удобна для включения просветного экрана.

Характерная особенность таких композиций состоит в отчетливости границ между отдельными элементами кадра. Если в эскизе общего плана горного пейзажа изображен водопад, то такой кадр можно сделать на макете малого размера, включив в него проекцию натурного или ранее снятого макетного водопада. В искусственный пейзаж, сделанный в макете, можно включить проецируемое озеро, но только тогда, когда не видно непосредственного действия воды на берегах или когда берега сняты вместе с водой на натуре. Очень хорошо могут быть включены в макет или рисунок актерские фигуры в тех случаях, когда композиция кадра позволяет удобно расположить просветный экран, например когда актеры видны сквозь окно макетного батискафа (фильм «Тайна вечной ночи») или в горной пещере (фильм «Горный цветок») (фото 62).

Особенно хорошо получаются кадры, в которых проекция перекрывается первоплановыми статичными или, что еще лучше, движущимися макетными деталями.

Совмещение макетов или рисунков с проекцией на просветный экран имеет много преимуществ в сравнении с другими аналогичными способами съемки.

Большим достоинством этого способа надо считать возможность многократного использования предварительно снятых изображений для создания разнообразных комбинированных кадров не в условиях павильона, а в условиях лаборатории. Такие заготовки, как позитивы облачного неба, снятые обычной или замедленной съемкой, движущейся воды, сложных по организации натурных действий и многих динамических макетов, могут быть многократно использованы для различных кадров и фильмов.

Многократно могут быть использованы и всевозможные проекционные заготовки актеров. Сняв, например, проход актеров на фоне горных скал, можно этот позитив использовать для соз-

дания множества композиций, в которых одно и то же актерское проекционное изображение будет совмещено с макетом горного пейзажа в разных масштабах, с различным расположением актеров в кадре.

Следует отметить одно чрезвычайно важное преимущество способа проекционных совмещений. Снимая актеров для включения в комбинированный кадр, являющийся общим или дальним планом, совсем не обязательно отходить со съемочной камерой на очень большое расстояние. В этом способе актеров можно снять на полный кадр, а при проекции уменьшить их изображение до любого нужного размера. Уменьшение размера фигур при проекции выгодно не только потому, что резко уменьшается площадь павильона, необходимая для съемки заготовки, но и потому, что улучшается качество контратипированного изображения, переснятого с экрана, так как уменьшается его зернистость и увеличивается резкость.

Работая по способу проекционных совмещений, можно в одном комбинированном кадре использовать две, а иногда и три проекции одновременно. Это представляет особый интерес при съемке панорам в макете, совмещенном с проекцией. Если нужно, например, снять панораму прохода актеров в горной пещере, то вначале снимают заготовки проходов на фоне небольших декораций или на фоне натурных скал, после чего в лаборатории строят небольшой макет пещеры, включив в него несколько просветных экранов. Проецируя на экраны позитивы актерских проходов, можно снять панораму любой необходимой длины.

В фильме «Светлый путь» надо было снять панорамой окна многоэтажного дома, в которых зритель видит обитателей различных квартир. Снять в декорации такую панораму чрезвычайно сложно. При съемке по способу проекционных совмещений такой кадр можно сделать на макете дома, проецируя в его окна несколькими проекторами ранее снятые изображения жильцов.

Используя совмещение макета с проекцией актеров, можно снимать не только боковые панорамы-проезды, но и наезды. Все эти возможности позволяют освободить комбинированные кадры от статичности, присущей большинству кадров, изготовляемых другими аналогичными способами комбинированной съемки.

Следует упомянуть еще об одной возможности, которую дает комбинированная съемка на просветный экран. В некоторых кадрах необходимо показать не только проецируемое изображение, но и его отражение в воде или иной отражающей поверхности. В искусственном пейзаже интересны движущиеся облака, отражающиеся от водной поверхности макета, интересно отражение фигуры актера, стоящего около спокойного озера. Эту возможность дает только способ проекционных совмещений с помощью просветного экрана, так как проекция может отражаться так же, как отражается любой объект при обычной натурной съемке.

При проекционном совмещении можно перед экраном ставить любые макетные детали, снимая их не только в неподвижном состоянии, но и в движении. Это качество присуще кроме этого способа только перспективному совмещению. Между способом перспективного совмещения и способом проекционного совмещения с помощью просветного экрана очень много общего: его можно назвать лабораторным вариантом перспективного совмещения.

У проекционного совмещения есть и еще одно достоинство, позволяющее соединять проецируемых актеров с движущимися макетами. Разберем пример из фильма «Тайна вечной ночи». Необходимо было снять батискаф (шарообразный прибор для погружения в глубины океана) так, чтобы зритель видел в его окне действующих лиц. Такой кадр можно сделать, вставив в окно макета батискафа просветный экран и проецируя на него ранее снятых актеров. Но легко получить лишь такие кадры, в которых батискаф неподвижен по отношению к границам кадра. Статичные кадры были сделаны, но выяснилось, что вмонтировать их в эпизод погружения на дно океана невозможно, так как весь эпизод строится на непрерывном движении батискафа вниз и статичные кадры тормозят развитие действия.

Встал вопрос: нельзя ли сделать такое совмещение, при котором люди видны в окне движущегося по кадру батискафа. Решение было найдено: батискаф неподвижно установили против ровного серо-зеленого задника, изображающего воду океана, в котором вырезали отверстие для луча рирпроектора. Через отверстие на экран, вставленный в окно батискафа, на 24 кадра в секунду проецировалось изображение ранее снятых актеров. При съемке аппарат, установленный на штативной головке для панорамирования вокруг узловой точки объектива (см. главу III), перемещался снизу вверх. В результате батискаф двигался в кадре сверху вниз. Совмещение с проекцией не нарушалось, так как съемочный аппарат двигался вокруг узловой точки объектива.

Этот кадр является простейшим совмещением проецируемых актеров с движущимся по кадру макетом, так как в нем фоном служит совершенно ровная серо-зеленая поверхность.

Пользуясь этим интересным принципом, можно делать более сложные совмещения. Если, например, снять такой панорамой макет батискафа с проекцией актеров по способу блуждающей маски (см. главу VIII), то после обработки блуждающей маски можно доснять к изображению батискафа движущийся фон в виде, например, подводных скал.

Так можно совместить летчика с кабиной передвигающегося по кадру самолета и многие другие, до этого невыполнимые кадры.

Способ проекционных совмещений с использованием просветного экрана имеет и много недостатков, делающих его непригодным для ряда случаев. С его помощью нельзя включить в кадр проекцию, плавно переходящую в макетное или рисованное изображение, так как у оператора и художника отсутствуют возможности

для подгонки изображений в местах их соединения. Это сильно ограничивает область применения способа, делая его пригодным только для кадров с выгодными естественными границами совмещения.

При работе с просветным экраном часто возникают трудности при освещении макета или рисунка, совмещаемого с проекцией. Свет, попавший на экран, снижает контраст, а при цветной проекции и насыщенность цвета переснимаемого изображения.

Для облегчения освещения макета или рисунка экраны часто ставятся на значительном расстоянии сзади них. При такой установке экрана возникают затруднения с глубиной резкости, так как сильное диафрагмирование не всегда возможно из-за малой яркости изображения на обычном просветном экране. В этих случаях удобно пользоваться вместо экрана коллективной линзой, дающей огромную яркость проецируемого изображения и не боящейся засветки рассеянным светом.

Иногда удобно снимать проекцию отдельно от съемки макета или рисунка, для чего вначале экспонируется макет или рисунок без всяких ограничений при освещении, а на место просветного экрана ставится черная матовая поверхность. После первой экспозиции пленка, на которой снято все изображение, кроме проекции, возвращается на начало, черная поверхность заменяется экраном и производится вторая экспозиция проецируемого изображения, причем свет, освещающий макет или рисунок, выключается.

Разбирая в главе V пример съемки горящего макетного здания, совмещенного с первоплановым актерским действием, мы указывали на сложность этой съемки, заключающуюся в том, что при работе на динамических макетах для получения эффектного кадра часто приходится тратить сотни метров пленки. Любая, даже самая малая, ошибка при второй экспозиции может испортить изображение актерской сцены, на которую затрачено дорогое съемочное время.

Практически очень сложно способом последующей домакетки получить кадры, где актерское действие точно совмещено с наиболее эффектным действием на макете, например такие, в которых падение горящего здания совмещено с реакцией актеров на первом плане. В подобных случаях значительно проще применять для съемки не способ последующей домакетки, а совмещение с проекцией. Для этого вначале следует снять первоплановое актерское действие, закрыв с помощью каше ту часть кадра, на которую впоследствии будет сниматься проекционное изображение.

Далее на другой пленке рапидаппаратом необходимо снять горящий макет, компонуя кадр так, чтобы полученное изображение могло быть легко совмещено с уже снятым актерским первым планом.

Чтобы не допустить ошибки в масштабе и ракурсе, лучше при установке кадра на макете вставить в кадровое окно съемочной камеры проявленный кадрик снятого актерского изображения

и компоновать макет, видя в лупу это негативное изображение. Сняв горящий макет, надо проявить негатив и отпечатать с него контрольный позитив.

Просматривая снятый материал на экране, следует выбрать лучший дубль, после чего отпечатать промежуточный позитив для покадровой рирпроекции, как об этом было рассказано выше.

Для совмещения промежуточного позитива с первоплановыми актерами можно воспользоваться просветным экраном, но значительно удобнее в большинстве подобных случаев работать на отражающем экране, который дает проецируемое изображение без центрального светового пятна и позволяет произвести обработку линии совмещения проекции с изображением первоплановой актерской сцены. Работать с просветным экраном нужно только тогда, когда вместе с проецируемым изображением в кадр дополнительно вводятся движущиеся макетные детали первого плана, частично перекрывающие проекцию, что сложно сделать с помощью отражающего экрана.

§ 3. СПОСОБ СОВМЕЩЕНИЯ МАКЕТА С ПРОЕКЦИЕЙ НА ОТРАЖАЮЩИЙ ЭКРАН

При выполнении кадра с помощью отражающего экрана съемочная камера, в которую вставлен проявленный кадрик первоплановой актерской сцены, устанавливается перед белым или серым экраном и на него с помощью осветительного устройства через объектив съемочной камеры отбрасывается снятое негативное изображение. Художник карандашом обводит границу актерской сцены. Далее места экрана, соответствующие снятой части кадра, окрашиваются, как при последующей дорисовке, черной краской, и на оставшуюся светлую часть экрана через покадровый проектор, стоящий рядом со съемочной камерой, отбрасывается изображение горящего здания (рис. 30).

На сером отражающем экране можно произвести обработку линии стыка, подкрашивая ее белой, черной или цветной краской. Если потребуется, эту линию можно подсветить отдельным осветительным прибором. При работе по этому технологическому варианту проекционного совмещения оператор делает все так, как при работе по способу последующей дорисовки, совмещая натуру с рисунком.

Для улучшения насыщенности цвета статические детали проецируемого изображения можно подкрашивать, делая это очень аккуратно, не назойливо. Опыт показал, что даже незначительная подкраска отражающего экрана ведет к резкому улучшению впечатления от контратипированного изображения.

Большой практический интерес представляет способ проекционного совмещения для съемки на макетах морских сцен. При таких съемках обычно приходится ставить аппарат низко

над водой, добиваясь этим правильной масштабной точки зрения на макеты кораблей или макеты морских берегов.

При низких точках зрения вода оказывается расположенной на очень близком расстоянии от объектива, что ведет к ее нерезкости. Этот дефект изображения первоплановой воды сильно портит в остальном хорошие макетные изображения. В таких случаях необходимо пользоваться методом проекционного совмещения для включения в макетный кадр обычно снятой натурной воды.

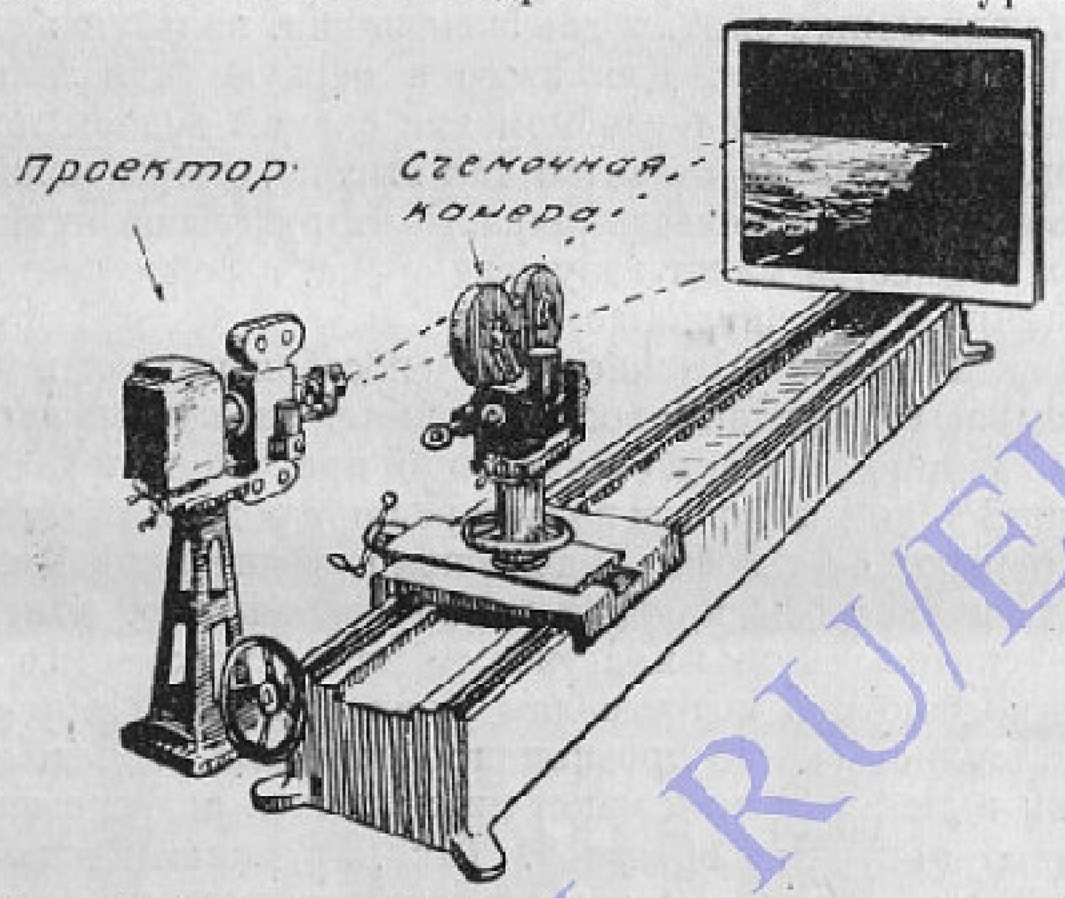


Рис. 30. Схема покадровой рирпроекции на отражающий экран

Для этого, снимая макетные кадры в бассейне, надо первоплановую воду закрыть каше, обрисовать границу кашетирования на отражающем экране и доснять первоплановую воду с промежуточного позитива ранее снятой натурной воды.

Опыт работы по картине «Тайна вечной ночи», где сделано большое количество таких кадров, показал, что совмещение воды, снятой в бассейне с проекцией натурной воды, может быть произведено очень быстро и результат всегда получается отличным. Натурная первоплановая вода делает убедительными даже не вполне доброкачественные макеты, расположенные на втором плане.

В фильме «Тайна вечной ночи» снят кадр, в котором батискаф из глубин всплывает на поверхность океана. Если снимать такой кадр обычно с помощью макета батискафа в бассейне, то добиться убедительного результата практически невозможно. При съемке макет батискафа был расположен на значительном расстоянии от съемочной камеры и низ кадра прикрыт каше.

Далее на отражающий экран спроецировали изображение двух морских катеров, снятых на натуре, и провели совмещение проекционной воды с водой бассейна. Снятый таким образом комби-

нированный кадр производил хорошее впечатление. Натурные катеры, мощно рассекающие воду, подчеркнули огромный размер всплывающего батискафа, сделали кадр правдоподобным.

Разберем другой пример. Нужно снять сцену спасения моряков, потерпевших бедствие в море, показать натурные боты и шлюпки, принимающие на борт экипаж тонущего судна и одновременно в этом же кадре тонущее судно.

Такой кадр можно снять в две экспозиции, пользуясь способом последующей домакетки. Для этого в первую экспозицию снимается сцена спасения на удобном для съемки водном пространстве. Съемочная камера ставится так высоко, чтобы можно было прикрыть каше верхнюю часть кадра. Во вторую экспозицию рапид-аппаратом снимается макет тонущего судна, а ранее снятая часть кадра закрывается контркаше.

На практике очень сложно этим способом получить плавный переход от воды натурной к воде на макете, так как трудно выдержать необходимое равенство экспозиций при съемке в разное время, в разных условиях, когда вода морская и вода в бассейне различно отражают свет неба. Значительно проще и надежнее воспользоваться способом проекционного совмещения, контратипируя ранее снятое тонущее макетное судно с отражающего экрана.

Особенно большой интерес для художественной кинематографии представляет способ проекционно-макетных совмещений для включения в динамический макет движущихся актеров или иных движущихся натурных объектов. Так как динамический макет играет большую роль при создании зрелищ, невыполнимых обычными съемочными средствами, всегда желательно включить в него актеров. Без участия человека даже самые грандиозные действия на макете выглядят неправдоподобно и не впечатляют зрителя.

Технология способа проекционных совмещений на отражающий экран позволяет делать не любые совмещения макетов с актерами, а лишь такие, при которых актерские фигуры проецируются на несложные по фактуре поверхности, например на поверхность земли, горные скалы, снежное поле и т. п. Этот способ позволяет делать только общие и дальние планы. Особое достоинство способа состоит в таком включении актерских фигур в макет, при котором они могут двигаться за первоплановыми деталями макета, то есть не только на фоне макета, но и как бы внутри него. Это происходит в результате того, что вместо кашетирования с помощью наружного каше можно некоторую часть макета окрашивать черной краской или закрывать черной материей, например, черным бархатом.

При съемке комбинированного кадра по способу проекционно-макетных совмещений на макете определяется место, которое должно быть занято фигурами актеров. Это место засыпается сухой черной матовой краской или накрывается куском черного бархата. После съемки действия на макете в начале дубля проявляется несколько

кадриков и изображение через съемочный аппарат отбрасывается на отражающий экран.

На экране карандашом обводится то место, которое соответствует неэкспонированному пространству, то есть пространству, занятому черной краской или черным бархатом. На этот участок экрана покадровым проектором проецируется изображение актеров, ранее снятое на площадке, приблизительно соответствующей по цвету и фактуре макетной поверхности, с которой оно должно быть совмещено.



Рис. 31. Эскиз кадра, который намечено снять способом проекционно-макетных совмещений с помощью отражающего экрана

Изображения актеров для таких комбинированных кадров снимаются заранее согласно имеющимся эскизам, но несколько крупнее, чем это нужно для комбинированного кадра, так как для увеличения резкости актерских фигур и уменьшения зернистости контратипа желательно уменьшение их изображения при проекционном совмещении. После уточнения масштаба проецируемых фигур места на отражающем экране, соответствующие снятому макету, закрашиваются черной краской и делается подробный экспозиционный клин с различными компенсационными светофильтрами. Найдя необходимую фильтровую компенсацию, оператор обрабатывает линию стыка проекции с изображением макета белой, черной или цветной краской, добиваясь полного

цветового и яркостного слияния проецируемого изображения с изображением макета. Если необходимо сделать так, чтобы актеры действовали за первоплановыми деталями макета, то при макетной съемке черная площадка размещается за этими первоплановыми деталями (рис. 31, 32).

Обрисовывая и закрашивая черной краской на отражающем экране места, соответствующие снятому изображению макета, оператор обрисует и закрасит первоплановые детали, частично перекрывающие неэкспонированное место на кадре. При проекции на отражающий экран актерского изображения фигуры актеров

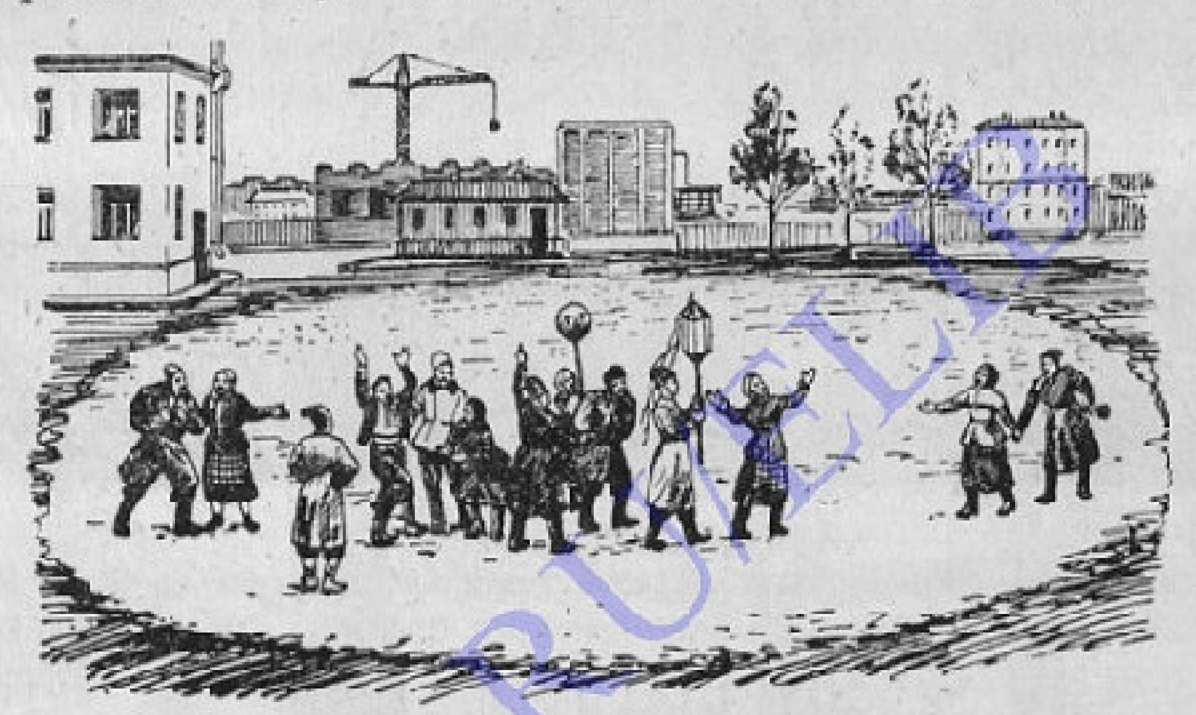


Рис. 32. Актеры для этого кадра снимаются заранее на натурной площадке, фактура которой подобна фактуре макетной площадки, с которой будет произведено совмещение

будут видны только на светлых частях экрана. На местах, окрашенных черной краской, они практически видны не будут из-за малого коэффициента отражения черной краски.

Таким способом можно включить актерские фигуры в макеты с любым самым сложным первым планом. Надо чаще использовать эту возможность проекционно-макетных совмещений, так как перекрытие актерского действия первоплановыми деталями помогает скрыть недостатки цветного контратипа и делает совмещение исключительно правдоподобным.

Интересно отметить еще один прием, доступный для способа проекционно-макетных совмещений. В некоторых кадрах желательно показать проецируемых актеров не только за статичными первоплановыми макетными деталями, но и за движущимися деталями.

В фильме «Застава в горах» необходимо было показать горный обвал, при котором каменные глыбы заваливают вход в пещеру, где скрылись от бедствия герои фильма. Принципиально такая съемка может быть осуществлена с помощью просветного экрана, вставленного в макет пещеры, на который через проектор

для скорой рирпроекции проецируются актерские фигуры. Однако практически этот способ съемки непригоден для выполнения кадра, так как имеющиеся рирпроекторы могут работать лишь на 24 кадра в секунду, а для съемки макетного обвала необходима частота съемки не менее 80 кадров в секунду.

Казалось бы, что подобную съемку можно провести на макете, погруженном в аквариум с частотой съемки 24 кадра в секунду, но практически сделать это также невозможно из-за того, что экран, погруженный в воду, теряет свойство рассеивать свет, а при расположении экрана за пределами аквариума возникают непреодолимые трудности с глубиной резко изображаемого пространства. Кроме того, актерское изображение, снятое через толщу воды, получается чрезмерно смягченным, нереальным по тону и фактуре.

Единственно возможным способом выполнения такого кадра является способ проекционно-макетных совмещений. При работе по этому способу надо снять макет горного обвала, закрыв отверстие входа в пещеру куском черного бархата. Камни, падающие вниз, завалят вход в пещеру, то есть перекроют черное пятно. При второй экспозиции на неэкспонированную часть кадра, то есть на часть кадра, соответствующую черному пятну, можно доснять проекцию актеров с отражающего экрана. Сложность этой съемки состоит в том, что в момент, когда камни горного обвала подойдут к пещере, надо закрыть проецируемых актеров точно по форме движущихся каменных глыб. Если этого не сделать, то фигуры людей будут просвечивать сквозь камни и реалистического эффекта не получится.

Обвал снят, но не проявлен, изображение камней нельзя увидеть, а следовательно, нельзя с необходимой большой точностью перекрыть проецируемое изображение людей по форме движущихся камней. Для съемки такого кадра удобно пользоваться специальным съемочным аппаратом, построенным для съемки по способу блуждающей маски (см. главу VIII). Этот аппарат позволяет вести съемку на две пленки, на которых получаются два негативных изображения одинакового размера. Одно изображение—обычное негативное, а другое зеркально-обращенное.

Если макет горного обвала снять на две пленки и после съемки пленку с зеркально-обращенным изображением проявить, то полученное изображение может послужить ориентиром для покадрового перекрывания проецируемых актерских фигур по форме движущихся камней. Такое контрольное изображение с помощью покадрового проектора отбрасывается на отражающий экран. На этот же экран через съемочный аппарат проецируется изображение кадрика, проявленного в начале второго нормального негатива, предназначенного для совмещения с проекцией актеров.

Оба изображения на экране по возможности точно совмещаются путем перемещения покадрового проектора, и оба аппарата прочно закрепляются. Затем с помощью второго покадрового рирпроек-

тора на отражающий экран проецируются фигуры людей и производится их совмещение с входом в пещеру так, как это делается при обычном проекционно-макетном совмещении. После съемки каждого кадрика вращаются оба покадровых проектора—контрольный и рабочий.

Лампа в проекторе с контрольным негативом не включается до тех пор, пока к кадровому окну проектора не подойдет место контрольного негатива, на котором падающие камни приблизились к входу в пещеру. Как только это произошло, оператор включает лампу контрольного проектора и видит на экране изображение камней, накладывающееся на проекцию актерских фигур. Закрывая места экрана черной бумагой, вырезанной по форме движущихся камней, оператор этим исключает двойную экспозицию для всего момента завала, который обычно занимает на пленке от 5 до 15 кадриков.

Такое мультипликационное перекрытие проекции актеров по зрительному эффекту совершенно подобно завалу пещеры камнями. Применение контрольного негатива открывает самые широкие возможности для совмещения динамических макетов с проекцией актеров.

Приведем несколько наиболее интересных и типичных случаев работы с контрольным изображением. По фильму «Волшебное зерно» нужно было снять эпизод гибели замка Кара-Мора. Одним из основных кадров этого эпизода был кадр, в котором показан взрыв замка Кара-Мора. Для усиления эффекта надо было кроме взрыва замка показать землетрясение, в результате которого площадь перед замком покрывается трещинами и огромный массив земли проваливается вместе с многочисленными мечущимися обитателями замка. Кадр был выполнен по способу проекционно-макетных совмещений с использованием контрольного негатива.

Вначале рапидсъемкой на две пленки был снят макет замка с проваливающейся площадью, верхняя часть которой, предназначенная для совмещения с проекцией актерской массовки, была окрашена черной матовой краской. После съемки контрольный негатив был проявлен и совмещен на отражающем экране с непроявленным негативом, идущим в съемочном аппарате, так же, как это описано в предыдущем примере. Затем на место экрана, соответствующее черному пятну на макете, было спроецировано изображение актерской массовки. После экспозиционной подгонки и обработки линии стыка между проекцией и изображением макетной земли была произведена обычная пересъемка проекции, причем контрольный негатив перемещался в контрольном покадровом проекторе с выключенной лампой до начала падения массива земли. Как только массив земли начал перемещаться вниз, оператор по контрольному негативу передвигал вниз отражающий экран, на котором черной краской окрашено место, соответствующее снятому макетному изображению, и светлым оставлено место, соответствующее черному пятну на макете.

Передвигая экран вслед за идущим вниз прозрачным пятном на контрольном негативе, оператор после съемки каждого кадрика передвигал проекцию актерской массовки, следя за ее совмещением с макетным изображением в каждой фазе движения. Опыт показал, что особенно точного совмещения проекции с движущимся макетным изображением не требуется, так как зритель на коротком куске не успевает разглядеть недостатков совмещения.

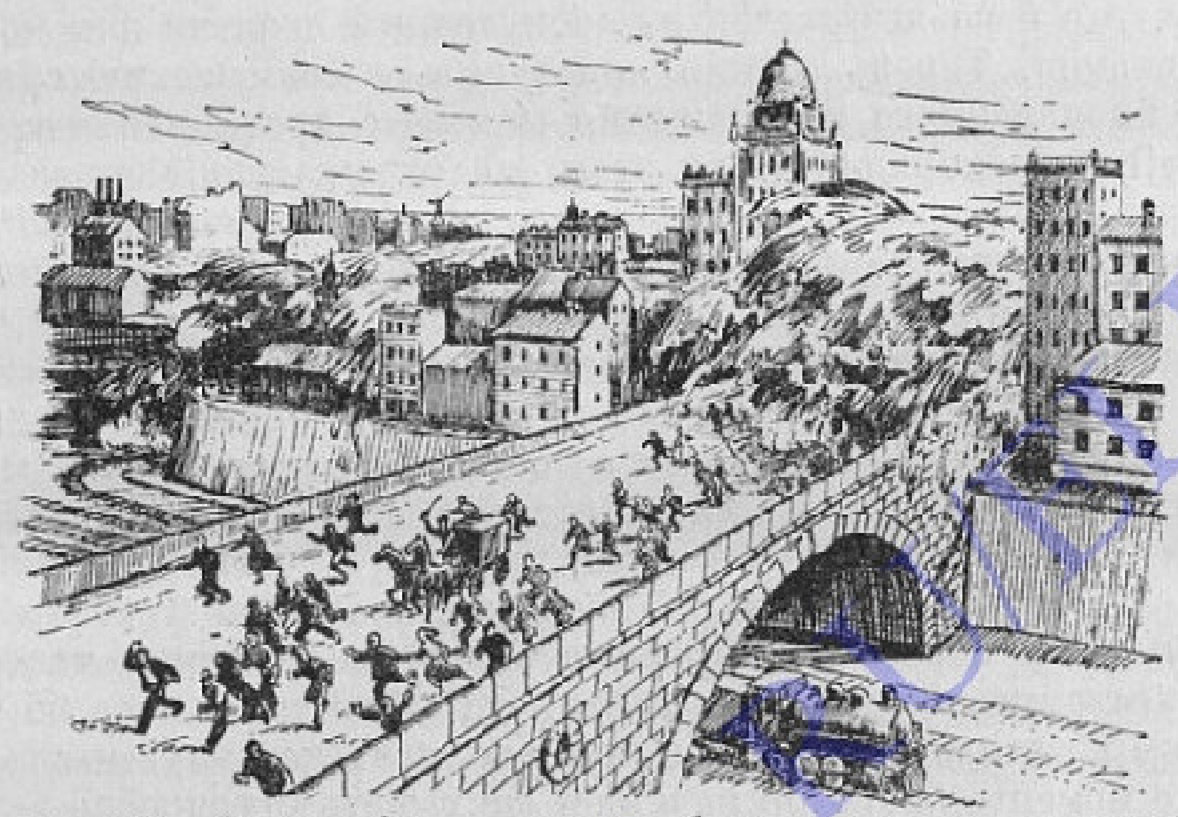


Рис. 33. Эскиз кадра, в котором бегущая по мосту массовка покрывается водяным валом

Этим же способом можно сделать и другие очень эффектные кадры. В американском фильме «Дожди идут» аналогичным способом сделан кадр, в котором бегущая по мосту актёрская массовка заливается огромным водяным валом. На экране зритель видит общий план моста, снятый с высокой точки зрения. По мосту движется большое количество людей. Вал воды налетает на мост и заливает массовку (рис. 33).

Как же сделать такой кадр, пользуясь способом проекционно-макетных совмещений с контрольным негативом? Надо построить макет моста на фоне макетного города. Ту часть моста, по которой должны бежать актеры массовки, заливаемые водой, надо окрасить черной матовой краской и снять макет на две пленки рапидсъемкой, опрокинув на него большой бак воды, создающий водяной вал, движущийся из глубины кадра и заливающий мост и поверхность на нем, окрашенную черной краской. После этой съемки контрольный негатив проявляется. Проявляется также несколько кадриков в начале частично снятой пленки, предназначенной для совмещения с проекцией массовки.

После этого на натурной площадке или в павильоне строится декорация моста для пробега массовки. Эта декорация предста-

вляет собой дощатый пол и задний борт моста, на фоне которого бегут люди. Для точной установки в съемочную камеру вставляется проявленный кадрик макетного изображения, ориентируясь по которому оператор совмещает декорацию с изображением макета, то есть укладывает изображение декорации в пределы неэкспонированной части снятого макетного изображения.

По границам заднего и переднего бортов моста ставятся резкие каше, закрывающие от объектива все, что не нужно для комбинированного кадра. Снятое изображение бегущей массовки проявляется, и с него печатается промежуточный позитив для контратипирования. Теперь можно приступать к совмещению снятого, но не проявленного изображения макета с проекцией массовки, бегущей по декорации. Для этого на отражающий экран через покадровый проектор отбрасывается изображение контрольного негатива и через съемочный аппарат изображение с проявленного кадрика от начала макетного дубля.

Эти изображения точно совмещаются на экране. С помощью второго проектора на экран проецируется изображение актерской массовки, которое совмещается с неэкспонированным местом контрольного негатива, а следовательно, и с неэкспонированным местом непроявленного негатива, идущего в съемочной камере. После проб на линейную и экспозиционную подгонку можно приступать к пересъемке проецируемого изображения массовки.

Пересъемка обычным способом ведется до того, пока на контрольном негативе не появится вода, заливающая макетный мост. С этого момента оператор начинает закрывать отражающий экран черной бумагой, вырезанной по форме движущейся волны, исключая этим просвечивание проецируемой массовки сквозь надвигающуюся волну. Техника этой съемки напоминает технику изготовления вытеснений с помощью мультипликационных перекладок.

Приведем еще один пример не трюкового, а реалистического использования этого приема. Часто нужно снять проезд пассажирского поезда на фоне ночного пейзажа. Снимать поезд ночью нельзя, так как нет света. При съемке в вечерние часы можно получить ночной эффект, но огни в окнах поезда не прорабатываются, так как их яркость во много раз меньше той, которая необходима для экспонирования пленки.

Снимать ночной поезд без огней бессмысленно, так-как именно огни создают ощущение ночи. Если бы поезд стоял на месте, задача легко могла быть решена путем простой второй экспозиции светящихся точек, совмещенных с проявленным началом изображения поезда. Для решения задачи при движении поезда надо на натуре снять проходящий поезд камерой для блуждающих масок на две пленки и по проявленному контрольному негативу произвести совмещение движущихся по кадру окон вагонов с светлыми точками, передвигая эти точки после съемки каждого кадрика.

Способ проекционных совмещений с контрольным негативом открывает перед кинематографией огромные изобразительные воз-

можности. Особое достоинство этого способа состоит в том, что большая часть комбинированного кадра получается в виде оригинального негатива и лишь некоторая небольшая часть контратипируется с промежуточного позитива. Это качество особенно ценно для цветного кинематографа, так как цветной контратип, полученный через промежуточный позитив, по качеству значительно уступает оригинальному негативу.

Способ проекционных совмещений с контрольным негативом может быть во многих случаях заменен способом комбинирования с помощью двух покадровых проекторов, в которые заряжаются два позитива. Эти два изображения соединяются на отражающем экране в одно комбинированное изображение и переснимаются съемочной камерой, в результате чего получается готовый комбинированный контратип.

Способ двухпроекторной покадровой проекции часто применялся при съемке черно-белых картин, для которых разработан качественный процесс контратипирования. Большое достоинство этого способа состоит в том, что комбинированный кадр, состоящий из двух или нескольких проекций, можно видеть готовым на отражающем экране, визуально оценивая качество совмещения его элементов по контрасту яркости и линии стыка без негативных и позитивных проб, обязательных при обычных проекционных совмещениях.

Недостаток способа двухпроекторной проекции в том, что комбинированное изображение получается в виде контратипа и, следовательно, выглядит на экране значительно хуже. Второй, не менее существенный недостаток заключается в сложности организации линии стыка между проецируемыми изображениями. Отбрасывая на отражающий экран одновременно два изображения, оператор для исключения ненужных частей проекции может пользоваться непрозрачными каше, установленными перед объективами покадровых проекторов. Такие каше и контркаше для получения резкой линии кашетирования нельзя ставить вблизи отражающего экрана, так как в этом случае они будут попадать в угол зрения объектива съемочной камеры, переснимающей проецируемое изображение.

Если устанавливать каше и контркаше ближе к проекционным объективам, то вследствие их большого фокусного расстояния на экране образуются очень широкие переходные зоны, позволяющие делать только самые примитивные совмещения.

Можно пользоваться каше, установленными перед кадровым окном проектора, но они имеют малый размер и поэтому с их помощью невозможно кашетирование по сложной линии совмещения.

Значительно большие возможности при совмещении нескольких проекций дает экран, работающий одновременно и на отражение и на просвет.

Таким простейшим экраном может быть лист писчей бумаги, имеющей мелкую и однородную структуру при просмотре ее

на просвет. Пригодный экран получается при поливе на стекло желатины, в которой взвешены мелкие частицы титановых или бариевых белил. При работе этим способом оператор ставит один проектор и съемочную камеру против просветно-отражающего экрана, а второй или второй и третий проекторы—по другую сторону экрана, давая на него просветную проекцию.

При таком расположении проекторов можно изображения, проецируемые на просвет, кашетировать с любой степенью резкости, по любой сложной линии совмещения, устанавливая каше рядом с экраном. Изображение, проецируемое на отражение, может быть, так же как и в предыдущем случае, перекрыто только с помощью каше перед объективом проектора или перед его кадровым окном; как и там, здесь практически невозможна обработка линии стыка изображений путем подкраски экрана.

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод, что комбинирование с помощью двух или нескольких проекторов на отражающем или отражающе-просветном экране дает худшее фотографическое качество комбинированного изображения и имеет значительно меньшие возможности при работе по совмещению, чем способы проекционных совмещений, рассмотренные выше. Это, однако, не означает, что этот способ вообще не может быть использован в практике комбинированных съемок.

Могут быть случаи, когда по каким-либо причинам потребуется совместить в один кадр ранее снятые и проявленные изображения. Для этого описанный способ может оказаться очень полезным.

§ 4. СПОСОБ СКОРОЙ РИРПРОЕКЦИИ

Принципиальная схема комбинированной съемки способом скорой рирпроекции была предложена многими авторами в разных странах в самом начале развития кинематографа. Однако для практических целей этот способ стал пригоден лишь к концу тридцатых годов. Скорая рирпроекция, несмотря на чрезвычайную простоту схемы получения комбинированного кадра, требовала решения целого ряда сложных технических вопросов, а именно—конструирования очень точно работающих проекционных аппаратов, имеющих в качестве источников света мощную дуговую лампу интенсивного горения, изготовления полупрозрачных экранов большого размера, разработки надежной и простой в эксплуатации электрической системы для синхронно-синфазного вращения проектора и съемочной камеры. Все эти работы сами по себе не привели бы к широкому распространению скорой рирпроекции, если бы к концу тридцатых годов не была создана сверхчувствительная панхроматическая негативная пленка, позволившая проводить съемку при весьма малых освещенностях. Сверхчувствительная негативная пленка вместе с дугой высокой интенсивности создали условия, при которых появилась возможность произво-

дить актерскую съемку на фоне экрана размером 6×9 *м*, а в некоторых случаях и на еще больших экранах.

При съемке черно-белых картин рирпроекция заняла важное место в технологии кинопроизводства. На многих американских студиях были сняты фильмы, в которых актеры играли сцены на фонах, снятых заранее в разных районах земного шара. Такая возможность позволила резко сократить срок производства фильма и его стоимость, так как отпала необходимость в экспедиционных съемках, всегда связанных с большой затратой времени и денег. Такая методика съемки позволила повысить художественное качество картин, так как появилась реальная возможность показать героев фильма в обстановке весьма сложной, а иногда и полностью невозможной для съемки синхронных игровых сцен.

Широкое распространение цветной киносъемки резко сократило возможности рирпроекции, так как пленка для цветной съемки, имея низкую в сравнении с черно-белой пленкой чувствительность, потребовала значительно большего количества света для освещения актера, а следовательно, и большего количества света на рирэкране. Попытки значительно увеличить яркость проецируемого изображения на рирэкране натолкнулись на целый ряд трудностей. Кроме того, качество цветного контратипа, полученного путем пересъемки с экрана, оказалось настолько несовершенным, что сделало невозможной съемку на фонах, занимающих в комбинированном кадре значительное место.

Все это привело к тому, что способ скорой рирпроекции при цветных съемках стал применяться только для кадров, в которых проецируемый фон занимает небольшое место и перекрыт в значительной мере первоплановыми декорационными элементами.

В последнее время в мировой кинематографии наметились пути значительного повышения светочувствительности цветных негативных пленок, а также улучшения качества цветопередачи при пересъемке с промежуточного цветного позитива. Эти важные исследования при их производственном развитии в дальнейшем, несомненно, приведут к улучшению качества фонового изображения и, следовательно, к повышению значения скорой рирпроекции в технологии производства цветных игровых картин.

Способ скорой рирпроекции в большинстве случаев применяется для реалистического совмещения актеров, снимаемых перед рирэкраном, с фоном, снятым ранее на натуре, в декорации, на макете, рисунке или путем любого сочетания этих объектов, сделанного другими методами комбинированной съемки. Лишь в редких случаях скорой рирпроекцией снимаются ирреальные сцены, в которых нарушены масштабные или временные соотношения между первоплановыми элементами и элементами изображения, проецируемого на рирэкран.

Особое достоинство рирпроекции состоит в том, что готовый комбинированный кадр режиссер и оператор видят в лупу съемочной камеры, а актеры и обслуживающий съемки персонал видят

изображение фона на рирэкране. При съемке по этому способу легко осуществима синхронная запись звука, согласованная при надобности с действием на фоне.

После съемки готовое комбинированное изображение сдается как обычный негатив в обработку, что позволяет съемочной группе быстро посмотреть результат своей работы на экране. Все это делает съемку по способу скорой рирпроекции весьма похожей на обычную съемку.

Если бы способ скорой рирпроекции не обладал целым рядом технических и технологических недостатков, он мог бы, несомненно, стать одним из основных способов съемки актерских сцен. Над устранением недостатков рирпроекции в течение многих лет трудилось на всех крупных студиях мира большое число конструкторов, химиков и технологов, однако основные пороки способа не были ликвидированы. Мы остановимся на этих недостатках для того, чтобы стало ясно, почему в настоящее время рирпроекция часто заменяется другими способами комбинированной съемки.

Технические средства способа скорой рирпроекции

Комбинированная съемка с использованием проекции принципиально может быть выполнена различными способами. Можно, например, проецировать изображение на отражающий экран, поставив съемочную камеру рядом с проектором, как показано на рис. 34.

При таком расположении проектора и съемочной камеры возникнут очень большие неудобства, так как луч проекционного аппарата ограничит актерскую мизансцену. Актера придется ставить далеко от экрана и, следовательно, на экране большого размера можно будет снять только относительно крупный актерский план.

Большое расстояние между актером и экраном потребует сильного диафрагмирования объектива съемочной камеры, иначе проецируемое изображение окажется совершенно нерезким. При работе по этой схеме снимать экран придется под значительным углом, что приведет к трансформации фонового изображения. Эту непригодную для практики схему мы обсуждаем потому, что она обладает одним важным достоинством по сравнению с той схемой, которая в настоящее время применяется на студиях. При этой схеме проецируемое изображение имеет одинаковую яркость как в центре кадра, так и по краям, в то время как проекция на полупрозрачный рирэкран, применяемая сегодня на практике, всегда дает изображение значительно более яркое в центре кадра, чем в углах, что зависит от недостаточного светорассеяния на полупрозрачном экране.

Очень интересное решение рирпроекции было предложено Торнером. По этому способу проекция ведется не на экран, а на

большое вогнутое сферическое зеркало. Проектор, укрепленный на одной площадке со съемочной камерой, проецирует изображение с помощью плоского зеркала, установленного перед объективом проектора под углом 45° (рис. 35).

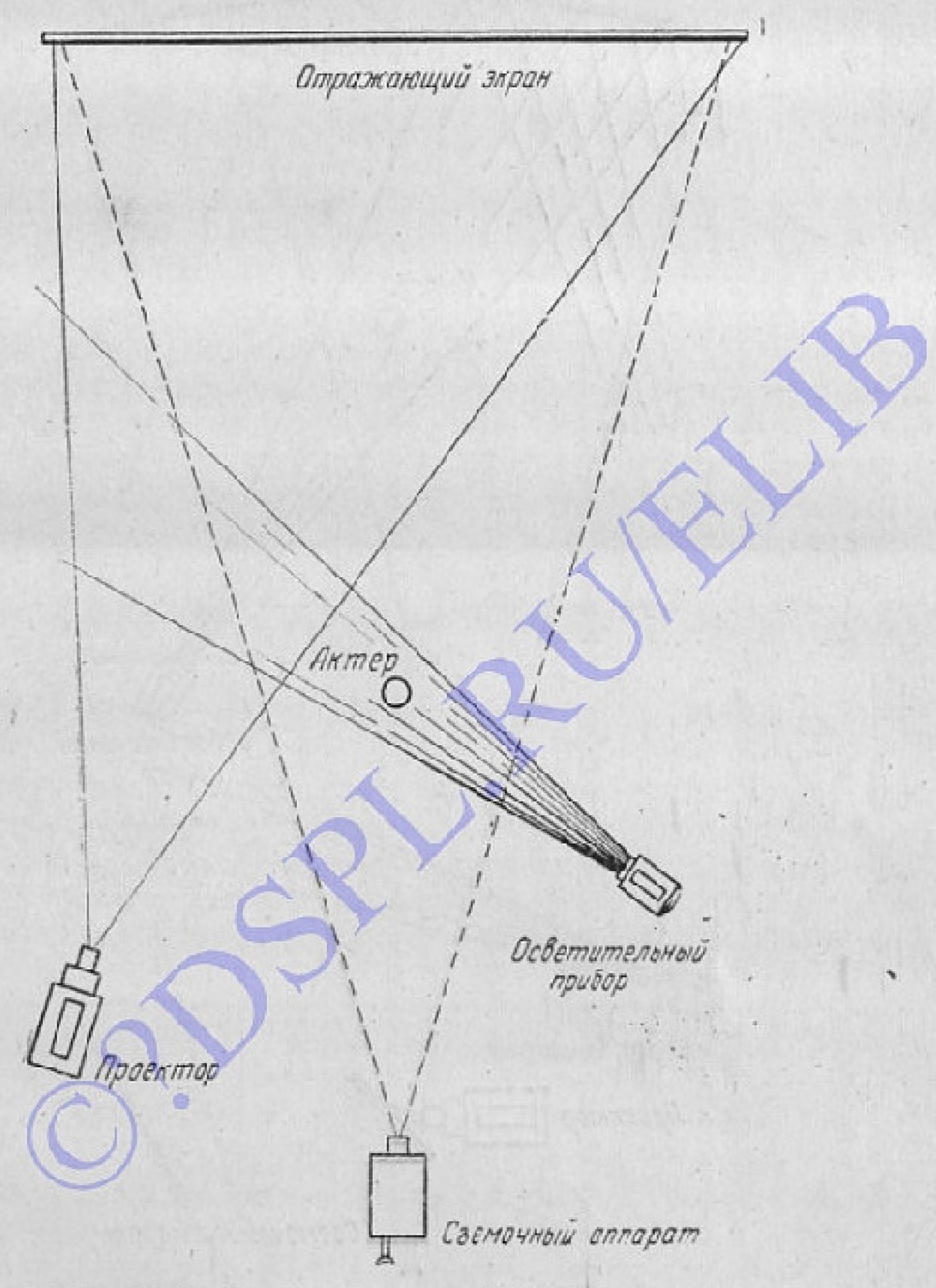


Рис. 34. Схема скорой рирпроекции на отражающий экран

Проектор и съемочная камера находятся в цéнтре кривизны сферического зеркала, поэтому лучи, отраженные им, возвращаются обратно в объектив проектора и одновременно через полупрозрачное зеркало в рядом стоящий объектив съемочной камеры.

Эта схема неосуществима для скорой рирпроекции, так как практически невозможно изготовить вогнутое зеркало необходимого большого размера, но она имеет то принципиальное преимущество перед другими схемами, что проецируемое изображение

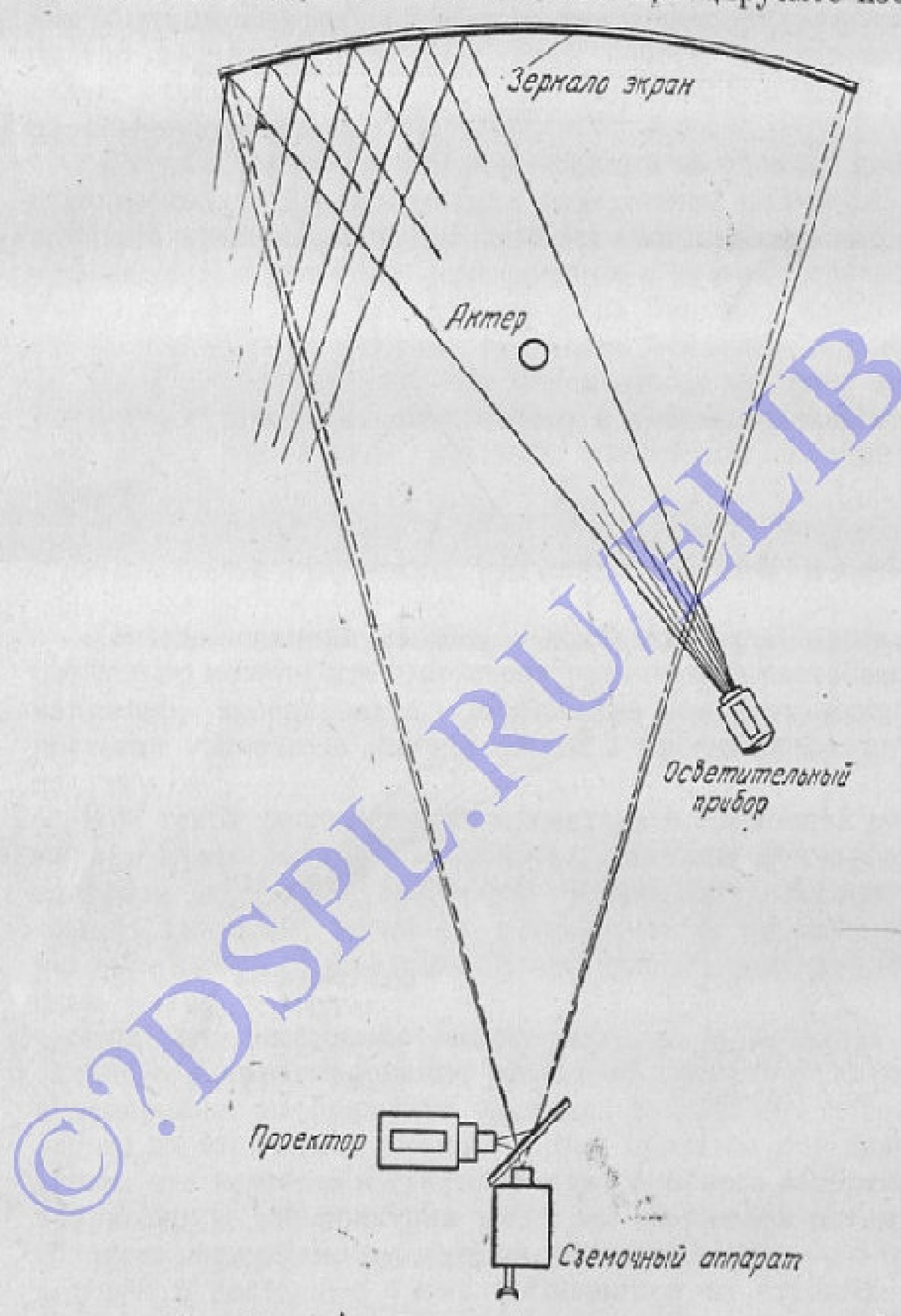


Рис. 35. Схема скорой рирпроекции, предложенная Торнером

в кадровом окне съемочной камеры получается очень ярким, даже при маломощном источнике света в проекторе, например при лампе накаливания 400 *вт.*

Изображение фона имеет одинаковую яркость, без светового пятна в центре кадра, но самое большое преимущество этой схемы

в том, что актер, стоящий вблизи «зеркала-экрана», может быть освещен осветительными приборами с любой стороны без боязни получить тени на экране или испортить качество контратипа рассеянным светом, падающим на экран.

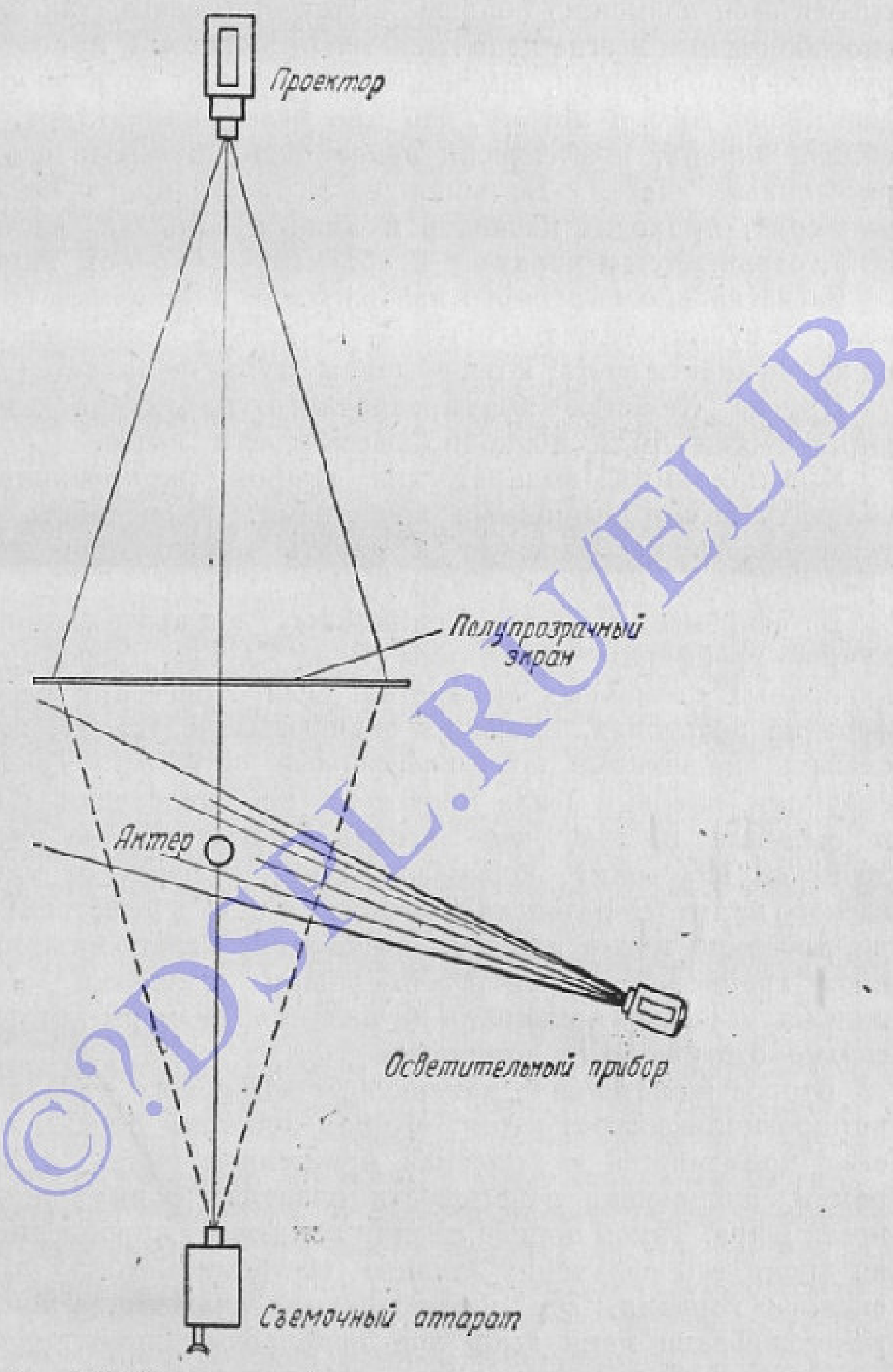


Рис. 36. Схема скорой рирпроекции с полупрозрачным экраном

В настоящее время на практике применяется только схема с полупрозрачным экраном (рис. 36). Проектор, установленный позади полупрозрачного экрана, не мешает актерской мизан-

сцене; актеры могут находиться близко от экрана, что выгодно для получения достаточно резкого изображения фона при съемке светосильными съемочными объективами, фокусированными на актера. Полупрозрачный экран должен пропускать сквозь себя возможно большее количество света, так как в этом способе съемки всегда испытывается недостаток в яркости проецируемого изображения. Высокий коэффициент пропускания выгоден, кроме того, и потому, что при освещении актера, стоящего вблизи экрана, практически невозможно избежать его засветки рассеянным светом. Большая часть рассеянного света, падая на экран, проходит насквозь и лишь небольшая часть, обычно 30%, отражается и попадает в объектив съемочной камеры.

Засветка проецируемого изображения рассеянным светом приводит к вуалированию его теней, то есть к снижению контраста и насыщенности цвета, что в обычном случае не является полезным.

Другие свойства полупрозрачного рирэкрана для скорой рирпроекции были подробно рассмотрены выше.

Проекционный аппарат для скорой рирпроекции должен обладать двумя основными качествами: обеспечивать отличную устойчивость изображения и давать максимально возможную яркость проецируемого изображения.

В современных рирпроекционных аппаратах применяются лучшие грейферные механизмы «Белл Хауэл», проверенные в прецизионных съемочных аппаратах. Для облегчения работы грейфера на позитивах, имеющих значительную усадку, желательно сделать подвижные контргрейферные штифты. Такая реконструкция впервые была проведена на киностудии «Ленфильм» и состояла в том, что штифты контргрейфера были посажены на пластинку, перемещающуюся в пазах от микрометрического винта. Передвигая пластинку с контргрейферами, механик рирпроекции может изменять расстояние между нижним положением грейфера и контргрейферными штифтами, обеспечивая надежную работу механизма на пленках, размеры которых значительно отступают от стандарта.

Второе желательное изменение грейферного узла для скорой рирпроекции состоит в том, что для прижима пленки в кадровом окне применяется не плоская прижимная рамка, а прижимная рамка, придающая поверхности позитива форму части поверхности шара. Такой прогиб пленки исключает коробление позитива во время его облучения мощным световым потоком дуги интенсивного горения. Эта реконструкция аналогична той, которая рекомендована нами выше для покадровых проекторов.

На первый взгляд кажется, что для проекторов скорой рирпроекции это изменение прижимной рамки не обязательно, так как позитив передвигается в кадровом окне со скоростью 24 кадра в секунду. Однако опыт показывает, что при проекции с применением максимальных режимов на дуге проектора наблюдается значительное ухудшение стабильности проецируемого изображе-

ния из-за колебаний позитива вдоль оптической оси проекционного объектива. Особенно это заметно при проекции позитивов, обработанных за несколько часов до съемки.

Грейферный механизм «Белл Хауэл», обладая исключительно хорошими эксплуатационными качествами, имеет и значительный недостаток, состоящий в сильном шуме, который заставляет при синхронных съемках помещать рирпроектор в громоздкие звуконепроницаемые будки, передвигаемые с большим трудом по павильону.

На многих зарубежных студиях сейчас применяются рирпроекторы, не требующие боксирования. В них установлены бесшумные, хотя и менее совершенные с эксплуатационной точки зрения, грейферные механизмы Эленвуда.

Осветительное устройство скорого рирпроектора состоит из мощной дуги интенсивного горения и конденсорной системы.

В современных проекторах средней мощности применяется дуга интенсивного горения с углями для положительного полюса ∅ 11 *мм* и для отрицательного ∅ 9 *мм*. Такая дуга работает при напряжении 78 *в* при силе тока 90 *а*. Мощные рирпроекторы имеют угли ∅ 16 и 13,5 *мм* и работают в режиме 74 *в* 225 *а*. На американских студиях работают проекторы с дугой на 300 *а*. Угли для дуги интенсивного горения содержат фтористый церий, обеспечивающий высокую яркость кратера, цветовая температура которого доходит до 5200° абс. шкалы.

Рирпроектор средней мощности имеет полезный световой поток 10 000 *лм*, что дает на экране 3×4 *м* освещенность 830 *лк*. Световой поток мощного проектора с дугой на 225 *а* составляет 17 000 *лм* и дает на экране 3×4 *м* освещенность 1400 *лк*. В лампах рирпроекторов применяются как отражательные зеркала, так и конденсоры из жароупорного стекла типа Пайрекс. Для того чтобы поверхность конденсора, расположенная вблизи кратера дуги высокой интенсивности, не портилась раскаленными частицами, отлетающими от кратера, перед ним ставят сменные защитные пластинки из того же стекла, которые по мере порчи можно исправить шлифовкой и полировкой.

Освещенность экрана размером 3×4 *м* в 830 *лк* позволяет снимать на современных чувствительных черно-белых негативных пленках с диафрагмой 1 : 3,5. Негатив, полученный при такой съемке при проявлении его до $\gamma=0{,}7$, имеет стандартную плотность и печатается обычно на 14 свету копировального автомата Дебри. При диафрагме 1 : 2,3 можно снимать на экране, имеющем приблизительно в два раза большую площадь, то есть на экране размером 4,5×6 *м*. Такой размер экрана позволяет снимать не только крупные, но и средние актерские планы.

При цветной съемке на пленке ДС-2 при освещенности экрана в 830 *лк* едва удается снять негатив приемлемой плотности с экрана размером 2,3×3,2 *м* при съемочной диафрагме 1 : 2,3. Дальнейшее увеличение размера экрана оказывается практически невозможным. Это обстоятельство вызывается не только меньшей чув-

ствительностью цветных негативных пленок, но и малой прозрачностью цветных промежуточных позитивов, которые в настоящее время изготовляются на обычной цветной позитивной пленке, дающей приемлемый по цвету результат лишь при значительных плотностях.

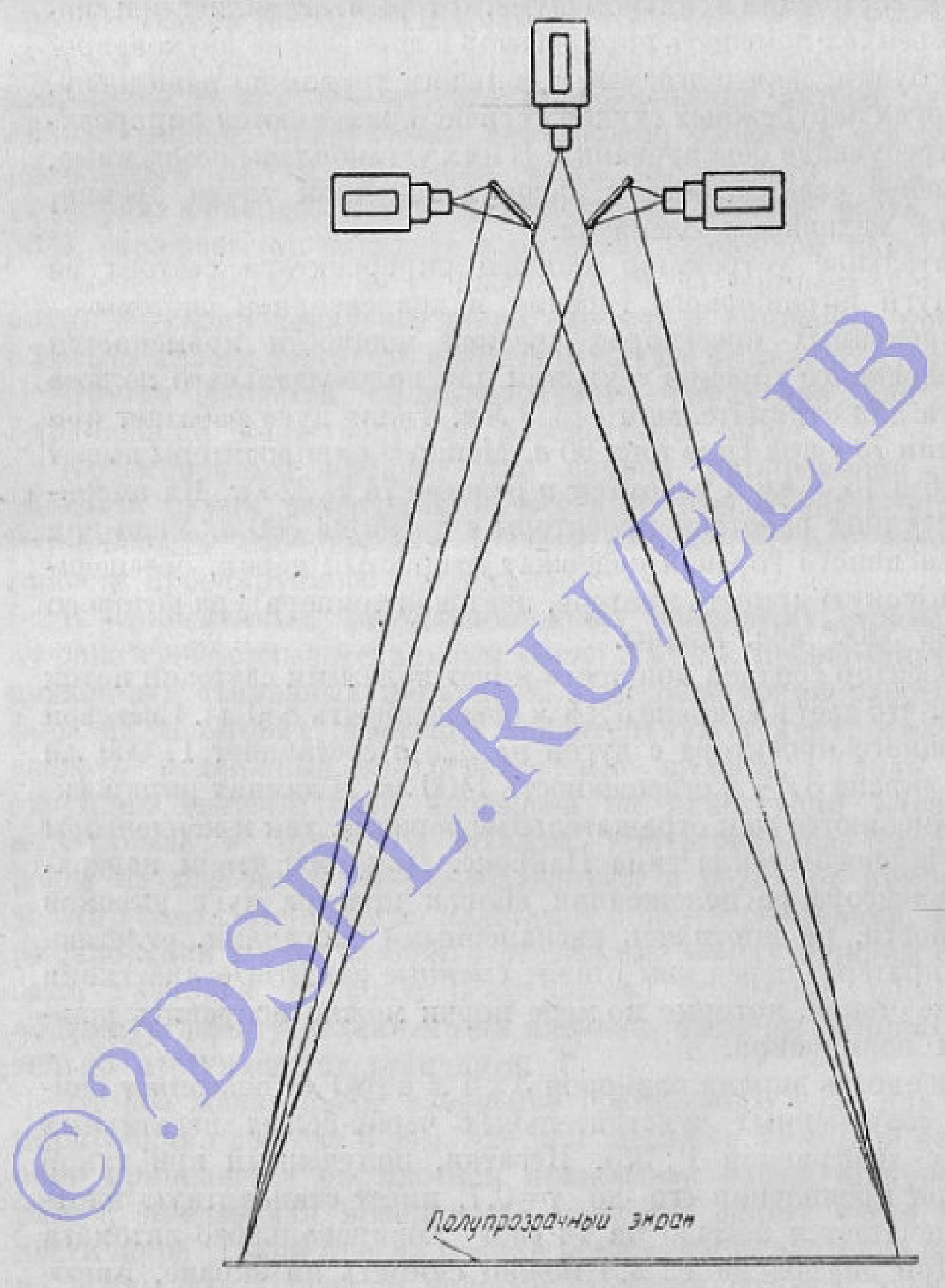


Рис. 37. Схема строенной рирпроекционной установки

Стремление увеличить яркость проецируемого изображения и этим увеличить размер рирэкранов для скорой рирпроекции привело к созданию строенных рирпроекционных аппаратов. На рис. 37 приведена схема строенного рирпроектора, изготовленного фирмой Митчелл для киностудии «Мосфильм». Как видно

из схемы, три проектора проецируют изображение на один экран. Средний проектор дает прямую проекцию, а два крайних, расположенных по обе стороны от него под углом 90°, отбрасывают изображения на экран с помощью зеркал с поверхностным зеркальным слоем. Зеркала закреплены в оправах, позволяющих производить совмещение изображений боковых проекторов с изображением центрального проектора.

Яркость изображения, полученного с помощью трех проекционных аппаратов, составляет 280% яркости изображения центрального проектора. В проекторах работают дуги интенсивного горения при максимальном режиме 74 *в* 225 *а*. Свет на кадре собирается с помощью конденсоров, у которых первая от дуги линза изготовлена из кварца, а вторая из жароупорного стекла.

Строенный проектор позволяет вести съемку на цветной пленке ДС-2 на экране 5×7 *м*, давая негатив приемлемой плотности при проявлении в нормальном режиме. Особое достоинство этого проектора состоит в значительном улучшении качества изображения, переснятого с экрана, которое выглядит менее зернистым. Меньше заметны на нем механические дефекты промежуточных позитивов и пульсация яркости.

Сейчас строенный проектор применяется только для проекции трех субтрактивных цветных позитивов. Принципиально возможна аддитивная проекция с трех черно-белых цветоделенных позитивов через три зональных светофильтра. Такая проекция позволяет получить значительно более качественный контратип, однако для скорой рирпроекции она непригодна, так как сильно уменьшается яркость изображения. Возможно, что в дальнейшем с повышением чувствительности цветных негативных пленок откроется возможность аддитивной проекции на экраны приемлемых для практики размеров.

Недостаток строенного проектора в том, что для него приходится печатать три позитива и проводить длительную работу по совмещению изображений на экране каждый раз при переходе от одного размера проекции к другому. Совмещение трех изображений не может быть совершенно точным из-за того, что между объективами проекторов имеется значительное расстояние, приводящее к пространственному параллаксу. Из-за неточного совмещения наблюдается некоторая нерезкость изображения. Недостаток этой установки состоит также и в том, что для ее обслуживания требуются три высококвалифицированных механика.

Особое значение при работе на рирпроекторах скорой рирпроекции имеет охлаждение пленки в кадровом окне проектора. В современных проекторах оно может быть достигнуто путем установки перед кадровым окном тепловых фильтров, срезающих наиболее теплотворные инфракрасные и дальние красные лучи. Такие фильтры дают необходимый эффект, однако они снижают примерно на 30% полезный световой поток из-за большой начальной плотности в пропускаемой ими зоне спектра.

Хороший результат получается при установке перед кадровым окном стеклянной кюветы, через которую циркулирует холодная вода. Значительная толща воды задерживает инфракрасные лучи, охлаждая световой поток, падающий на кадровое окно. Вода может быть использована, кроме того, для охлаждения лампы и фильмового канала. Эффективным средством охлаждения надо считать также обдувание пленки в кадровом окне струей воздуха. Этот способ не дает световых потерь и обеспечивает достаточно хорошее охлаждение пленки. Для воздушного охлаждения используются компрессоры, подающие к кадровому окну до 5 $м^3$ воздуха в минуту. В мощных проекторах одновременно используется и водяное и воздушное охлаждение.

При рирпроекции, как уже было сказано, надо применять длиннофокусные проекционные объективы, что при работе в обычных павильонах приводит к невозможности использования экранов большого размера. Поэтому для съемок по этому способу желательно строить специальные павильоны с длинными коридорами для луча проектора. Действующее отверстие проекционного объектива должно быть таким, чтобы сквозь него без виньетирования проходил весь световой поток, направленный на кадр конденсорной системой. Это требование необходимо соблюдать при смене объективов, одновременно изменяя расстояние между конденсором и кратером дуги интенсивного горения.

В качестве проекционных объективов применяются хорошо исправленные анастигматы с хроматической коррекцией для лучей всей видимой части спектра, состоящие из несклеенных или склеенных бальзамином оптических элементов, так как при проекции объективы нагреваются и склейки, сделанные обычным бальзамом, могут быть испорчены. Все поверхности отдельных оптических элементов, граничащие с воздухом, должны быть просветлены. Это повышает на 15—20% яркость изображения на экране и делает его более контрастным.

В заключение рассмотрим вопрос о синхронно-синфазных двигателях на проекторе и съемочной камере. Проектор и съемочная камера должны вращаться не только синхронно (со строго одинаковой скоростью), но и синфазно, то есть так, чтобы открытие обтюратора на проекторе точно совпадало с открытием обтюратора на съемочной камере. Для такого вращения аппаратов можно применить обычные синхронные двигатели и механическое синфазирующее устройство, с помощью которого после пуска двигателей в ход можно сдвинуть вал проекционного аппарата на некоторую величину вперед или назад, совместив таким образом фазу открытия обтюратора съемочной камеры с фазой открытия обтюратора проекционного аппарата. Такая система неудобна, так как синфазность может быть установлена только после пуска двигателей и, следовательно, в съемочной камере за время, необходимое для установки синфазности, бесполезно пройдет значительное количество негативной пленки.

Более удобны синхронно-синфазные двигатели, вращающиеся от генератора, называемого датчиком. Эта система, именуемая системой Интерлок, основана на том, что генератор-датчик создает вращающееся магнитное поле, обеспечивающее синхронно-синфазное вращение роторов двигателей на съемочном и проекционном аппаратах.

При включении тока в обмотку стоящего на месте датчика магнитное поле останавливает роторы двигателей, и механик рирпроекции может установить проектор и съемочную камеру так, чтобы у обоих аппаратов были открыты обтюраторы. После этого ось, соединяющая синхронно-синфазный двигатель с проектором, закрепляется, и синфазированная система готова к пуску. Для запуска датчик приводится во вращение от основного синхронного двигателя. Возбужденное в датчике магнитное поле начинает вращаться, а за ним вращаются и роторы двигателей на проекторе и съемочной камере. При этой системе на раскрутку затрачивается не больше 1 *м* пленки. (Подробно о синхронно-синфазных двигателях см. Е. Голдовский. «Электрический привод в кинематографии», Госкиноиздат, 1947 г.)

Технология съемочного процесса способа скорой рирпроекции

Для того чтобы кадры, снятые скорой рирпроекцией, выглядели на экране убедительно, необходимо соблюдать целый ряд важных технологических условий. Существует мнение, что съемка скорой рирпроекции очень проста и не требует особой квалификации от исполнителей. Это мнение глубоко ошибочно. Съемка рирпроекции—сложный процесс, при котором надо заботиться о выполнении ряда условий, несоблюдение которых может привести к резкому снижению качества комбинированного кадра, а в некоторых случаях и к полному браку.

Как бы просты ни были кадры, которые необходимо снять способом скорой рирпроекции, при разработке режиссерского сценария необходимо уточнить мизансцены и композиции кадров. Для каждого запланированного кадра художник комбинированных съемок должен сделать схематический карандашный эскиз, который будет необходим как при съемке фонов, так и при съемке конечного комбинированного кадра в павильоне. Художник и оператор должны помнить, что при съемке актеров на фоне рирэкрана необходимо съемочный аппарат ставить на оси объектива проектора. Максимальное допустимое отступление от оптической оси может быть не более 10—15°.

Это заставляет отказываться при разработке мизансцен от кадров, требующих съемки с ракурсных точек зрения. При освещении актерской сцены, особенно средних и общих планов, практически невозможно применять лобовой свет. Разрабатывая рабочий сценарий, надо учитывать это и планировать для съемки

рирпроекцией только такие кадры, в которых допустимо боковое освещение актеров или возможен отход актеров от экрана на большое расстояние.

При съемке на фоне экрана, покрывающего всю площадь кадра, сильно заметно светлое пятно в центре изображения, поэтому надо стремиться первоплановыми декорационными деталями по возможности перекрыть экран (фото 63,64, 65).

При пересъемке с рирэкрана резко ухудшается качество изображения, особенно при цветных съемках. Поэтому нельзя планировать кадры, в которых актерская сцена непосредственно примыкает к деталям фонового изображения, так как при этом зритель будет отчетливо видеть разницу между первоплановым и фоновым изображением. Особенно опасно снимать цветные кадры, в которых за актерами первого плана видны люди, проецируемые на экран. При съемках рирпроекцией бывает сложно снять актеров и фон за ними с достаточной степенью резкости. Если необходимо доснять крупные актерские планы к натурной сцене, то лучше от рирпроекции отказаться, так как натурные кадры обычно сняты сильно диафрагмированным объективом и их фоновое изображение имеет такую же резкость, как и актерское. При досъемке актеров на фоне рирэкрана фоновое изображение окажется сильно размытым, что не позволит смонтировать эпизод.

Для запланированных кадров, ориентируясь по утвержденным режиссером фильма эскизам, надо заснять фоновые изображения. Для этой цели нужно пользоваться съемочной аппаратурой, тщательно проверенной на устойчивость изображения, если фоны снимаются с неподвижных точек зрения. Снимая фоновое изображение, необходимо представлять себе композицию кадра в целом.

При недостаточном опыте, устанавливая камеру следует ставить в кадр статистов и, убедившись в правильности точки зрения, удалив статистов из кадра, производить съемку фона.

Первоплановые детали фонового изображения не должны быть в кадре ближе, чем это нужно для готового комбинированного кадра. Если такой первоплановый фоновый объект будет случайно снят, то он не позволит поставить актеров перед экраном, так как нарушатся масштабные соотношения между доснимаемыми актерами и фоном. Актеры будут выглядеть карликами.

Расстояние от объектива до первоплановых деталей при съемке фона зависит от длины фокусного расстояния объектива, которым снимается фон, и от размера проецируемого изображения на рирэкране, на фоне которого будет впоследствии сниматься актерская сцена. Чем длиннее фокусное расстояние объектива и больше размер проекционного изображения, тем дальше должны быть при съемке фона расположены первоплановые детали. Во избежание ошибок можно пользоваться приведенной таблицей.

Так как для съемки актеров в павильоне на фоне рирэкрана из-за светового пятна желательно применять съемочные объективы с фокусным расстоянием не короче 50 *мм*, нельзя снимать

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ОТ ОБЪЕКТИВА ДО ДЕТАЛЕЙ ПЕРВОГО ПЛАНА ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПРОЕКЦИИ СНЯТОГО ФОНА НА ЭКРАНЫ РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРОВ

Фокусное расстояние (в *мм*)	Размеры экранов (в *м*)			
	2,7×3,3	3,3×4	4×5,3	5,3×6,7
50	6,7	8	10,7	13,3
75	10	12	16	20
100	13,3	16	21,3	26,7
115	15	18	24	30
125	16,7	20	26,7	33,3
140	18,3	22	29,3	36,7
150	20	24	32	40

фоны короткофокусными объективами, дающими чрезмерную перспективу.

Если планируется съемка кадра, в котором рирпроекционный фон занимает не весь кадр, а некоторую часть (например, фон за окном железнодорожного вагона), то для съемки фона нужно применить длиннофокусный объектив. Угол изображения этого объектива должен быть примерно равен той части угла изображения съемочного объектива, при которой будет пересниматься проекция с экрана при окончательной съемке вагона.

Если применить для съемки фона объектив того же фокусного расстояния, что и для окончательной съемки, например, $F=50$ *мм*, то при проекции на маленький экран, расположенный за окном декорации вагона, фоновое изображение неестественно уменьшится, и пейзаж за окном будет выглядеть как изображение на экране телевизора.

Снимая фон со статической точки зрения, надо позаботиться о прочности установки штатива. Если штатив ставится на мягкую землю, лучше под него забить в землю деревянные опоры. Не следует снимать фоны с площадок, сотрясающихся от работающих машин, так как такая вибрация часто приводит к неустойчивости изображения. Снимать фоны надо высококачественными резко рисующими просветленными объективами, добиваясь максимально возможной четкости и ясности изображения. Не следует применять оптические насадки, смягчающие резкость и контраст изображения, так как все это значительно лучше и точнее можно сделать при пересъемке фонового позитива с рирэкрана.

Очень важно правильно проэкспонировать негатив фона. С хорошего негатива легко получить хороший промежуточный позитив и контратип. При черно-белой съемке хорошим будет негатив, все важные плотности которого расположены на прямолинейном участке характеристической кривой, а самым высоким яркостям

объекта съемки соответствуют плотности не более 1,8. Негатив фона надо проявлять нормально до $\gamma=0,7$.

При съемке цветного негатива следует стремиться к максимальному использованию широты цветной многослойной пленки. Так как максимальную широту цветная пленка имеет при экспонировании в оптимальных для нее световых условиях, надо подбирать для съемки фонов пленку, имеющую хороший баланс слоев по чувствительности для того света, при котором намечена съемка фонов. При отсутствии такой пленки следует применять перед объективом коррегирующие светофильтры, приводящие конкретный свет к оптимальному для данной пленки. Это необходимо для того, чтобы снимаемый объект был заснят на прямолинейных участках всех трех слоев, так как только в этом случае можно отпечатать с негатива оптимальный для контратипирования цветной промежуточный позитив.

Совершенно непригодна для съемки фонов цветная пленка, имеющая различные контрасты слоев, так как дефекты цветопередачи, происходящие от этого, в процессе контратипирования усилятся. При съемке фона надо избегать высоких контрастов и стараться увеличить насыщенность цвета фонового изображения. Это необходимо потому, что в процессе цветного контратипирования через промежуточный позитив всегда повышается яркостный контраст и снижается насыщенность цвета.

Рекомендуется снимать натурные фоны при мягком освещении, а при искусственном освещении выравнивать контрасты и не ставить свет, при котором максимальная освещенность выше минимальной больше чем в 1,5 раза.

При съемке фонов со статических точек зрения можно применять цветные фолиофильтры, увеличивающие насыщенность цвета в отдельных частях изображения. Синеву неба можно усилить голубым светофильтром, зеленую листву можно прикрыть зеленым фолиофильтром, вырезанным по необходимой линии. При искусственной подсветке следует очень умеренно пользоваться фильтрованными источниками света, так как они могут при контратипировании дать совершенно неестественные цвета. Экспонировать цветную пленку при съемке фонов надо с расчетом на получение плотного негатива, однако не выходя за верхние пределы прямолинейных участков слоев.

Проявляются негативы до γ не менее 0,85. При более мягком проявлении наблюдается сильное снижение насыщенности цветов. Именно поэтому мы рекомендуем стремиться к мягкому освещению фонового объекта, так как только при таком освещении и достаточно сильном проявлении можно получить мягкие по градации и насыщенные по цвету изображения, необходимые для контратипирования.

Снимать фоновые изображения надо большими кусками, не менее 15 *м*. Если планируется съемка хотя бы небольшой разговорной сценки, фоновое изображение для нее должно быть



Фото 61. Кадр из фильма «Урок истории», снятый последующей домакеткой



Фото 62. Кадр из фильма «Горный цветок». Девочка включена в макет пещеры покадровой проекцией на просветный экран



Фото 63. Кадр из фильма «Волга-Волга», выполненный скорой рирпроекцией

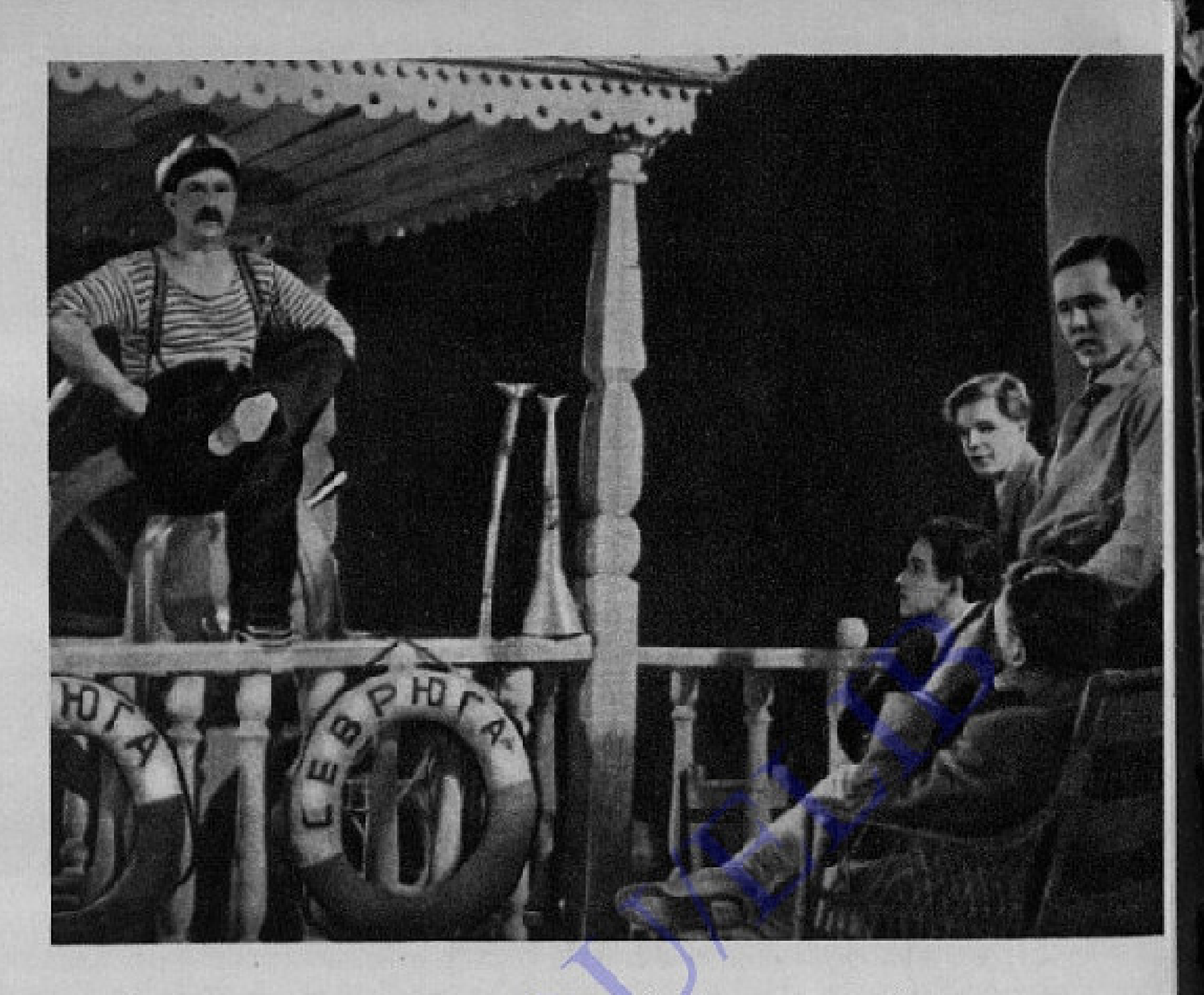


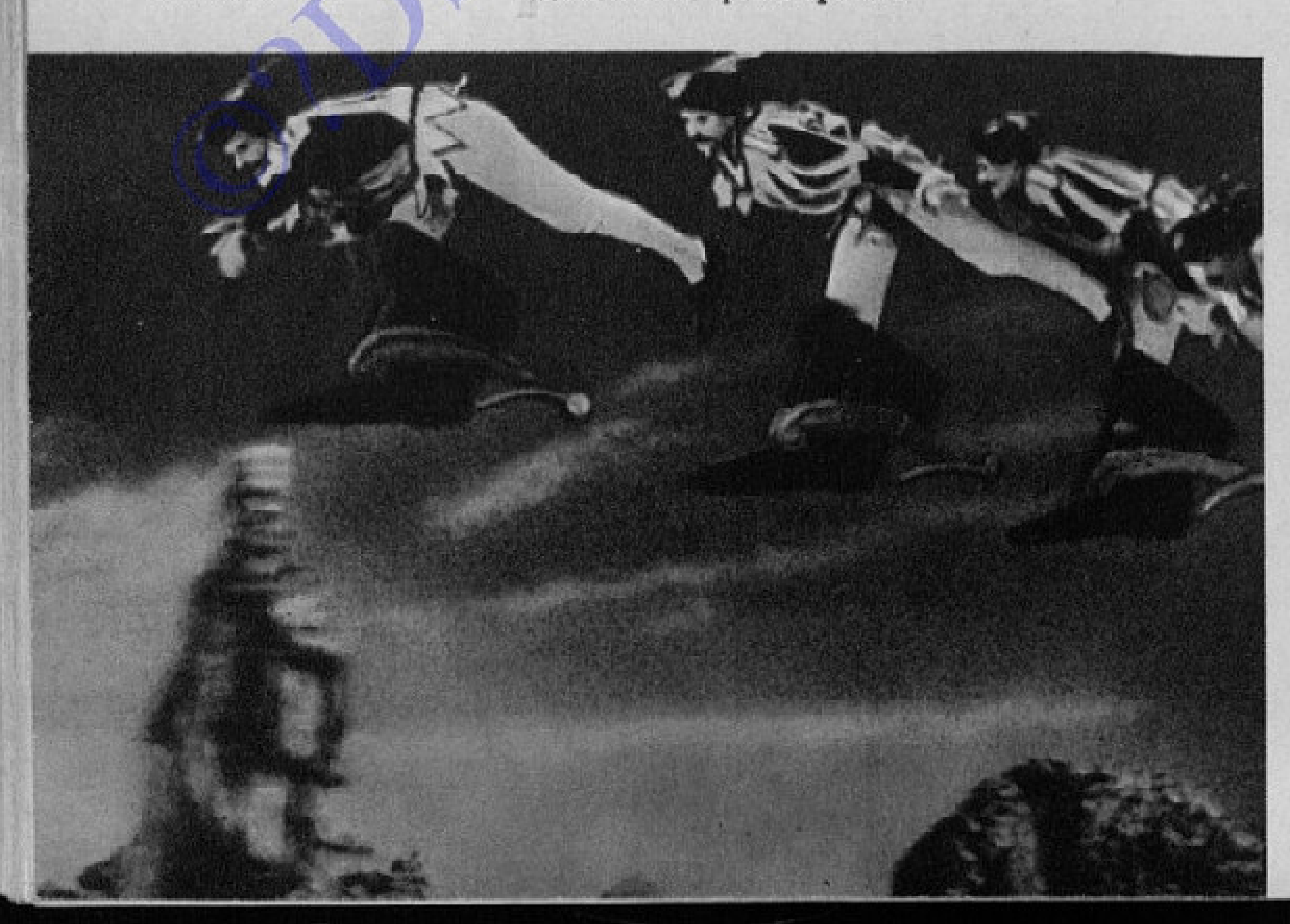
Фото 64. Этот же кадр без фонового изображения



Фото 65. Кадр из фильма «Светлый путь». Актриса Л. Орлова снята перед рирэкраном, на который спроецировано ее же изображение

Фото 66. Кадр из фильма «Золушка», снятый аддитивным транспарантом

Фото 67. Кадр из фильма «Золушка». Стражи сказочного королевства соединены с макетным фоном аддитивным транспарантом



не короче 30 *м* Рекомендуется снимать страховочные дубли на случай возможной порчи негатива фона, который обычно невозможно переснять.

На практике наиболее часто снимаются фоны с движения, необходимые для рирпроекционной съемки в кабинах автомобилей, в купе вагонов и т. п. При их съемке следует точно соблюдать высоту съемочной точки и углы наклона и поворота аппарата.

При съемке фонов для кабины легкового автомобиля операторы часто ставят съемочную камеру в кузов грузового автомобиля или снимают с высокого штатива, поставленного на пол открытой легковой машины. При рирпроекционной съемке декорации кабины автомобиля на таком фоне получается впечатление, что автомобиль не едет по улице, а летит высоко над ней. Надо точно представлять себе готовый комбинированный кадр и снимать движущийся фон так, чтобы угол между оптической осью съемочного объектива и направлением движения мог быть впоследствии соблюден при съемке на рирэкране. Если при этой съемке оператор поставит съемочную камеру по отношению к декорации под другим углом, то будет казаться, что машина движется не прямо, а боком.

Некоторые операторы полагают, что изображение в небольшом окне вагона или кабины автомобиля не привлечет внимания зрителя, и он не заметит допущенных ошибок. Это, конечно, не верно: зритель почувствует неправду, и реалистическое восприятие сцены нарушится.

Движущиеся фоны должны быть сняты с того вида транспорта, который будет сниматься на рирэкране. Многим кажется, что для окна вагона можно использовать фон, снятый на хорошем ровном шоссе с автомобиля. Но этого делать нельзя: фон, снятый с автомобиля, имеет плавную качку, которая совсем незаметна при просмотре на экране. При включении такого фона в окно вагона легкая качка сразу обнаруживается и возникает неестественное покачивание вагона. Для железнодорожного фона характерно прямолинейное движение вперед с легким вздрагиванием на стыках рельсов, такой эффект может быть получен только при съемке фона с поезда.

Фоны для декорации автомобиля часто снимают на плохих дорогах с жестких, сильно трясущихся машин. Такие фоны, как правило, совершенно непригодны из-за чрезмерной нестабильности. Для рирпроекционных съемок надо брать только такие фоны, в которых имеется лишь легкое покачивание и вздрагивание, независимо от того, по какой дороге движется в фильме автомобиль. Чрезмерное качание фонового изображения очень неприятно и создает неестественное впечатление. Фон как бы отрывается от первоплановой актерской сцены, становится инородным в кадре. Это, видимо, получается потому, что при съемке в павильоне кабины автомобиля лишь иногда слегка покачивают кабину отно-

сительно аппарата, а чаще всего снимают со статической точки зрения, для которой противопоказано чрезмерное качание фона за окном. При съемке динамических фонов длиннофокусными объективами фоны качаются особенно сильно, поэтому в случаях, когда требуется применить такой объектив, надо снимать на отличных дорогах со специально приспособленных операторских автомобилей.

С проявленных негативов фонов печатаются контрольные позитивы, по которым отбираются лучшие дубли. Отобранные негативы печатаются на специальном копировальном аппарате в двух экземплярах; один используется для репетиций, второй — для съемки.

Съемка на фоне рирэкрана

В павильоне устанавливается рирэкран и на него с помощью бесшумного рирпроектора или проектора, расположенного в передвижной звукоизолированной будке, проецируется изображение фона. С другой стороны на фоне экрана устанавливается декорация, на которой работают актеры. Съемочный аппарат снимает декорацию с актерами и одновременно проецируемый фон. Устанавливая кадр, оператор должен поставить аппарат так, чтобы его оптическая ось совместилась с оптической осью проекционного объектива, и все изображение фона уложилось в кадре. При этом условии световое пятно, возникающее от несовершенства полупрозрачного экрана, окажется в центре кадра, что чаще всего наиболее выгодно, так как при этом все экранное изображение имеет максимальную яркость.

Затем в кадр вводится декорация, устанавливаемая на площадке, движущейся на колесах. При перемене кадра съемочный аппарат остается на месте, а декорация с актерами перемещается ближе или дальше, правее или левее. Следует брать в кадр все проецируемое изображение, а не использовать небольшую его часть, так как при выкадровке сильно ухудшается качество изображения, теряется резкость и увеличивается зернистость. Надо стремиться поставить декорацию и актеров ближе к экрану для того, чтобы изображение, переснятое с экрана, было более резким.

Приближение к экрану не всегда возможно, так как при малых расстояниях между актером и экраном сильно осложняется установка света. Близкое расположение актеров к экрану допустимо только при боковом или контровом освещении актерской сцены. При лобовом освещении на экране неминуемо образуются тени и он сильно засвечивается рассеянным светом.

Так как для съемки на фоне рирэкрана желательны объективы, фокусное расстояние которых не короче 50 *мм*, всегда сложно снять одинаково резко и актера и фон. Поэтому рирпроекцию приходится использовать только тогда, когда нерезкость на фоне

допустима и снятые кадры по характеру подходят к другим кадрам, снятым в этом эпизоде обычной съемкой. Освещая декорацию и актеров, оператор должен по возможности точно повторить характер светотени, имеющейся на фоновом изображении. Это касается как направления света, так и соотношения между светом и тенью. При съемках на движущихся фонах нужно стремиться организовать на актерах и декорации изменяющееся освещение. Удачно найденное динамическое освещение создает благоприятную иллюзию, подчеркивая движение. Не следует искать натуралистических оправданий для такого освещения, так как зритель никогда не станет доискиваться, от каких предметов на едущих актеров упала тень.

Примером удачного светового решения могут служить кадры проезда кареты в Венском лесу в картине «Большой вальс».

Таким образом, свет на первоплановой актерской сцене оператор должен подчинить светотени фонового изображения.

Но решение этой задачи даст необходимое единство между актером и фоном только при условии правильного экспозиционного баланса в черно-белом изображении и дополнительно при правильном цветовом соотношении между фоном и актером при съемке цветного комбинированного изображения. Если контролировать соотношение яркостей фона и актера путем просмотра кадра в лупу съемочной камеры на матовом стекле, то можно допустить грубую ошибку, так как проецируемое изображение фона в этом случае просматривается при работающем обтюраторе, а актерское изображение—без обтюратора. При просмотре фона с обтюратором его визуальная яркость кажется оператору в два раза меньшей, чем она будет при съемке, когда и фон и актер будут экспонироваться с обтюраторами.

Следовательно, при желании балансировать яркость фона и актера в лупу аппарата нужно просматривать и актера и фон обязательно при работающем обтюраторе съемочной камеры, что практически возможно делать только при съемке камерой, имеющей сквозную наводку на пленку. Для этого надо разрядить камеру и вставить в ее кадровое окно небольшой кусок пленки так, чтобы он не передвигался грейфером.

При визуальном контроле светового баланса можно допустить ошибку и потому, что при съемке черно-белых картин для освещения актерских сцен пользуются светом ламп накаливания, который резко отличается по визуальной яркости от света дуговой лампы интенсивного горения, работающей в проекторе. Кроме того, правильное экспозиционное соотношение зависит от спектральной чувствительности пленки, которая может резко отличаться от спектральной чувствительности глаза. Таким образом, эта методика не может дать точного результата.

Если пользоваться для экспозиционного балансирования экспонометром и измерять интегральную яркость проецируемого

на экран изображения и интегральную яркость лица актера, снимаемого вместе с экраном, то весьма легко допустить грубую ошибку.

Показания экспонометра будут очень высокими при проекции светлого позитива (например, снежного пейзажа) и, наоборот, очень низкими при проекции темного позитива (например, пейзажа, в котором большая часть кадра занята только что вспаханным полем), в то время как оба таких экранных изображения для правильного эспозиционного соотношения с актером первого плана требуют одинакового режима работы проектора. Правильнее измерять яркость светлой детали проецируемого изображения, которая должна выглядеть в комбинированном кадре совершенно белой, и, кроме того, яркость белой бумаги помещенной в наиболее освещенное место сюжетно важной части первоплановой актерской сцены.

Так как измерение яркости светлой детали проекции можно сделать только при работающем обтюраторе, а яркость белого листа без обтюратора, экспозиционное равенство при съемке получится в том случае, когда яркость фоновой детали, измеренной экспонометром, будет в два раза меньше яркости листа белой бумаги (при открытии обтюратора на 180°).

Неудобство этого приема состоит в трудности измерения светлой проецируемой детали, так как на практике могут быть случаи, когда такая деталь имеется, но она мала по размеру или ее вовсе нет в данном проецируемом фоновом изображении.

Значительно более точный результат дает контроль, основанный на изготовлении предварительных проб с последующим воспроизведением найденных условий с помощью экспонометра. При работе по этой методике необходимо после установки кадра снять ряд экспозиционных проб, промеряя экспонометром яркости рирэкрана без позитива и белого листа бумаги, расположенного в сюжетно важной части первопланового объекта.

После проявления проб на негативе выбирается изображение, приемлемое по соотношению плотностей и записываются те яркости на экране и белом листе бумаги, при которых этот негатив был получен. При всех других кадрах, снимаемых на фоне промежуточного позитива с такими же значениями плотностей, оператор должен выдерживать найденное соотношение яркостей между экраном без позитива и листом белой бумаги.

Еще более сложно обстоит дело с определением соотношения между актером и фоном при съемке на цветной пленке, так как в этом случае кроме яркостного соотношения необходимо выдержать правильное соотношение по цвету. Как уже многократно указывалось, цветное изображение, переснятое с промежуточного позитива, получается гораздо менее насыщенным по цвету, более контрастным и, кроме того, с сильными искажениями цветового тона. Все эти дефекты портят качество фонового изображения, даже в случае соблюдения наиболее выгодных условий при репродуци-

ровании. Если же при пересъемке с экрана были допущены отступления от этих наиболее выгодных условий, то качество фонового изображения может стать совсем непригодным. В процессе съемки по способу скорой рирпроекции практически невозможно изготовлять многочисленные цветные пробы с различными компенсационными фильтрами, сравнивая которые можно определить наиболее выгодные цветовые и экспозиционные условия для репродуцирования данного цветного промежуточного позитива. Единственно, что может сделать оператор перед съемкой, — это снять черную пробу для определения общего яркостного соотношения.

Бывает так, что с данного цветного промежуточного позитива получается вполне приемлемая репродукция, но бывает и так, что с другого визуально совершенно подобного промежуточного позитива получается абсолютно негодное изображение.

Мы уже упоминали о том, что при печати цветных промежуточных позитивов для скорой рирпроекции в настоящее время операторы выбирают из цветного сайнекса те позитивы, которые на глаз наиболее хорошо передают цвета объекта съемки. Было замечено, что визуальный отбор не гарантирует оптимальных копировальных качеств промежуточного позитива. Мало того, два визуально оптимальных позитива могут дать совершенно различную репродукцию.

Запомнился случай, когда с одного негатива в разное время были отпечатаны на глаз два совершенно одинаковых позитива, один из которых давал при пересъемке с экрана хороший по цвету результат, а другой значительно худший. Все это говорит о том, что печатать фоновые позитивы для скорой рирпроекции надо не на глаз, а так, чтобы с этих позитивов при пересъемке с экрана получились наиболее качественные изображения. Пока еще такая методика печати не разработана, но ее необходимо разработать в ближайшее время, иначе съемка по способу скорой рирпроекции никогда не будет давать одинакового и удовлетворительного результата.

В основу этой методики изготовления оптимальных промежуточных позитивов должно быть положено предварительное испытание копировальных качеств промежуточного позитива путем его репродуцирования на лабораторной установке, в которой точно повторены фотографические условия скорой рирпроекции. Лаборант, печатающий фоновые изображения, должен показывать оператору не промежуточный позитив, а позитив, полученный с контратипа, переснятого с оптимального промежуточного позитива.

Лишь на этом конечном позитиве оператор увидит изображение, которое он получит при съемке на фоне промежуточного позитива, изготовленного для него лаборантом.

Такой способ печати промежуточных позитивов очень трудоемок, но зато он избавляет съемочную группу от брака и позволяет

оператору получить не случайный, а предварительно проверенный результат. Студиям гораздо выгоднее содержать лишнего лаборанта для усложненной печати промежуточных позитивов, чем затруднять работу съемочных групп и снижать качество снимаемого материала.

Надо сказать о приспособлениях для установки декорационных сооружений перед экраном рирпроекции. Декорации перед экраном нужно монтировать на передвижных площадках, так как при компоновке кадра оператор не может уходить со съемочным аппаратом от оптической оси объектива проектора. Желательны площадки, которые легко перемещаются двумя рабочими даже тогда, когда на них поставлена декорация значительных размеров. Площадка должна быть очень прочной, для того чтобы не возникла вибрация на декорации при быстрых пробегах по ней актеров. Это можно делать домкратами, с помощью которых площадка закрепляется после окончания работ по установке кадра; сейчас на укрепление декорации, установленной на случайном помосте, уходит очень много времени.

Для съемки многих кадров необходимы качающиеся площадки. Качание декораций применяется при съемках сцен на лодках, катерах, кораблях, самолетах, автомобилях и т. п. Качающаяся независимо от аппарата декорация создает благоприятное впечатление при съемке таких объектов. Для качания сейчас используются площадки, установленные на полушаре, сделанном из деревянных брусьев. Такое приспособление при качании часто производит ненужное сотрясение декорации и недопустимый при синхронной съемке шум. Необходимо конструировать и изготовлять качающиеся площадки на бесшумных металлических шарнирах. В некоторых сценах качание вокруг одной точки не дает желаемого эффекта, требуется сделать так, чтобы декорация перемещалась не только относительно неподвижной центральной точки, но и опускалась или поднималась. Такое усложненное качание можно получить с помощью площадки, подвешенной на планерных амортизаторах.

Особо следует остановиться на устройствах для съемки движущихся актеров на фоне, снятом с движения. Если сейчас потребуется снять подобный кадр, то придется воспользоваться помостом, который движется против движения актера на операторских тележках по рельсовому пути. Хотя результат съемки может оказаться хорошим, такую технику никак нельзя признать удовлетворительной.

Сооружение панорамной дороги потребует по крайней мере трех часов времени. Для ее установки нужна большая площадь как с правой, так и с левой стороны рирэкрана. Для ее движения необходима бригада рабочих не менее пяти человек. При съемке идущего актера на таком приспособлении трудно снять монтажный кусок длиннее 5 *м*, а при съемке бегущего актера он получится не больше 2 *м*.

На зарубежных студиях имеются удобные треки с замкнутой лентой, движущейся на роликах. Эти треки работают от электродвигателей через коробки передач, которые позволяют в широких пределах изменять скорость движения дорожки, делая возможным съемку на любую длину куска как тихо идущего актера, так и бегущего с самой большой скоростью. Нашим студиям надо сконструировать и изготовить такие треки, необходимые не только для съемок способом скорой рирпроекции, но и для съемок другими способами.

Достоинства скорой рирпроекции

1. Процесс съемки на фоне экрана понятен всем членам съемочной группы и относительно прост при черно-белой съемке. Готовый комбинированный кадр виден не только в лупу аппарата, но и всем находящимся на съемочной площадке, что позволяет согласовывать работу актеров с действием, происходящим на фоновом изображении. Актеры могут реагировать на экранное изображение или видя его непосредственно, или по команде режиссера, который во время съемки наблюдает одновременно за действием актеров и действием на фоне. Рабочие, обслуживающие съемку, видят изображение на экране и могут проделывать необходимые действия на первоплановом объекте: перекрывать световой поток осветительных приборов для создания эффекта перемежающегося освещения при съемках проездов и проходов, покачивать декорацию, согласуя покачивание с действием на фоне.

2. При съемке рирпроекции первоплановый актер снимается точно так, как при обычной съемке. Он освещается обычными осветительными приборами. Его изображение получается с помощью обычного объектива без каких-либо дополнительных технических приспособлений. Все это позволяет получать при съемке изображение с правильной цветопередачей, вполне резкое, словом, такое же, как при обычных съемках в декорации.

3. При съемке рирпроекции легко и удобно проводить синхронную запись звука.

4. При установке кадра оператор может перемещать в некоторых пределах изображение фона относительно актерской сцены, на первом плане добиваясь нужной композиции кадра.

Недостатки скорой рирпроекции

1. При съемке актерских сцен практически возможны только фронтальные съемки аппаратом, стоящим приблизительно на уровне лица актера. Съемка со значительными ракурсами невозможна.

2. При съемке кадров, в которых значительная часть площади занята изображением фона, в обычном случае можно пользоваться объективами с фокусным расстоянием 50 *мм* и длиннее. Примене-

ние короткофокусных объективов нежелательно из-за образования сильного светового пятна в центре экрана.

Световое пятно заметно во всех случаях, когда актеры снимаются на фоне экрана, не перекрытого первоплановыми декорационными элементами. Для уменьшения светового пятна необходимо использовать особо длиннофокусные проекционные объективы, что при работе на экранах большого размера ведет к непомерному увеличению расстояния между проектором и экраном, а следовательно, к непроизводительному использованию площади при работе в обычном павильоне.

3. При черно-белых съемках на экранах большого размера (больше 4,5×6 *м*) ощущается недостаток яркости проецируемого изображения при проекции через один проекционный аппарат средней мощности. При цветных съемках из-за недостатка света нельзя снимать на экранах, размер которых больше 2×3 *м*.

При использовании строенного проектора с мощными дуговыми лампами света едва хватает для цветной съемки на экране 5×7 *м*. Недостаток света ведет к невозможности диафрагмирования съемочного объектива, что не позволяет снять с достаточной степенью резкости и актера и фон за ним.

4. Первоплановую актерскую сцену, особенно на фоне экрана большого размера, сложно осветить так, чтобы на фоне не было теней и рассеянный свет, попадающий на экран, не портил проецируемого изображения. Это особенно сложно сделать при лобовом освещении. В этом случае актеров приходится располагать далеко от экрана, что ведет к уменьшению эффективного размера экрана и к трудностям, связанным с отсутствием необходимой глубины резко изображаемого пространства.

При освещении боковым или эффектным контровым светом можно расположить актеров вблизи экрана и получить достаточную резкость на изображении актера и фона. Однако изображение фона будет ухудшено фотографированием структуры экрана и низким качеством контратипа, получаемого при пересъемке с просветного экрана, что становится особенно заметным при пересъемке с полной резкостью.

5. Съемочный процесс сильно осложнен необходимостью передвижения декорации с актерами относительно съемочного аппарата, стоящего на оптической оси проекционного объектива, особенно потому, что при перемене кадра вслед за декорацией приходится перемещать и осветительные приборы, на установку которых затрачивается большое время. Съемочный процесс затрудняется многократными прогонами репетиционных позитивов, которые необходимы для уточнения композиции кадра, установки света и репетиций.

Сложно и отнимает много времени определение экспозиционного соотношения между фоном и первоплановой актерской сценой. При цветных съемках этот процесс дополнительно

осложняется необходимостью балансирования изображений по цвету.

6. С помощью скорой рирпроекции можно снять актеров только на фоне проецируемого изображения, но нельзя включить их непосредственно в фоновое изображение. Масштабные соотношения между фоном и фигурой актера определены размером рирэкрана, и в силу сравнительно небольшого размера этих экранов способом рирпроекции нельзя снять кадры общим и дальним планом.



Глава VII

МЕТОД ТРАНСПАРАНТНОЙ СЪЕМКИ

Существенные недостатки и ограничения скорой рирпроекции заставляли искать других технических решений проблемы павильонной съемки актерских сцен на ранее снятых или искусственных фонах. Изыскания велись на многих киностудиях почти во всех странах мира, имеющих развитую кинопромышленность. В результате было создано много различных способов комбинированных съемок, из которых значительный интерес для наших киностудий представляют так называемые съемочно-копировальные процессы. Их сущность состоит в том, что одновременно со съемкой актеров в павильоне производится контратипирование изображения фона с кинопозитива, идущего в съемочном аппарате в контакте с негативной пленкой.

Изображение фона контратипируется на ту же негативную пленку, на которую снимаются актеры, причем оно занимает на кинокадре места, не занятые актерами, в результате чего и образуется комбинированное изображение.

В СССР такие съемки получили название транспарантных. Из всех съемочно-копировальных процессов, предложенных различными авторами в разных странах мира, при производстве кинокартин применяются лишь два способа. Первый способ предложили и разработали в США Д. Даннинг и Р. Померой. Второй способ, основанный на совершенно ином принципе, предложен в СССР Б. Горбачевым и разработан им в содружестве с В. Омелиным. Способ Даннинга—Помероя не получил широкого распространения в силу целого ряда существенных и практически неустранимых недостатков. Советский способ позволяет получать высококачественные изображения, но также пока не нашел широкого распространения, так как для него необходима специальная съемочная аппаратура, которая еще не изготовляется в необходимых количествах.

Как способ Даннинга—Помероя, так и советский способ для получения комбинированного изображения использует прием различного освещения фона и актера, или, как его иначе называют, прием двойной сепарации. Эти способы позволяют доста-

точно просто получать комбинированные изображения на обычной черно-белой панхроматической пленке, но непригодны для съемки на современной цветной многослойной пленке. Последнее обстоятельство снижает актуальность этих съемочно-копировальных процессов, так как в настоящее время большая часть фильмов снимается на цветной пленке.

Мы не описываем американский способ, так как его применение дает худшие результаты, чем советский способ, кроме того, он основан на сложном изготовлении специальных цветных промежуточных позитивов, в то время как для советского способа пригодны обычные черно-белые промежуточные позитивы.

§ 1. СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ КИНОСЪЕМКИ «АДДИТИВНЫЙ ТРАНСПАРАНТ»

Советский способ комбинированной съемки «Аддитивный транспарант» основан на применении специального киносъемочного аппарата с двусторонним экспонированием пленки. Изготовление аппарата и особенно оптики для него представляет достаточно сложную задачу, однако сам съемочный процесс прост и удобен в эксплуатации. Имея хороший промежуточный позитив, можно быстро изготовить высококачественное комбинированное изображение, которое проявляется и печатается так же, как обычное черно-белое изображение, снятое на натуре или в павильоне.

Именно потому, что аддитивный транспарант прост и удобен, мы считаем необходимым широко внедрить его на наших студиях. Для этого нужно наладить серийное производство съемочных аппаратов и специальных экранов. Этим способом можно снимать и без специального экрана, но экран создает большие удобства при освещении актера и исключает длительную работу по установке осветительных приборов, освещающих заспинник за актерами. Поэтому мы считаем необходимым создать на студиях кроме инфраэкранов для съемки по способу блуждающей маски (о которой рассказывается в главе VIII) также и красные экраны для съемки по способу аддитивного транспаранта.

Как же получается комбинированное изображение по этому способу при использовании обычной черно-белой панхроматической негативной пленки и обычного черно-белого лавандового позитива?

В павильоне устанавливается специальный экран, излучающий красный свет с длиной волны от 640 *ммк* и длиннее. Перед экраном размещаются актеры в декорации, которые освещаются приборами, прикрытыми голубыми светофильтрами, пропускающими сквозь себя все лучи, короче 620 *ммк* и не пропускающими более длинных красных лучей. Съемка ведется специальной камерой с двусторонним экспонированием пленки,

имеющей светорасщепительную оптику и светофильтры, с помощью которых красный свет, идущий от экрана, попадает на кадровое окно с одной стороны, а голубой свет, идущий от актеров и декорации,—с другой стороны фильмового канала. В камере идут две

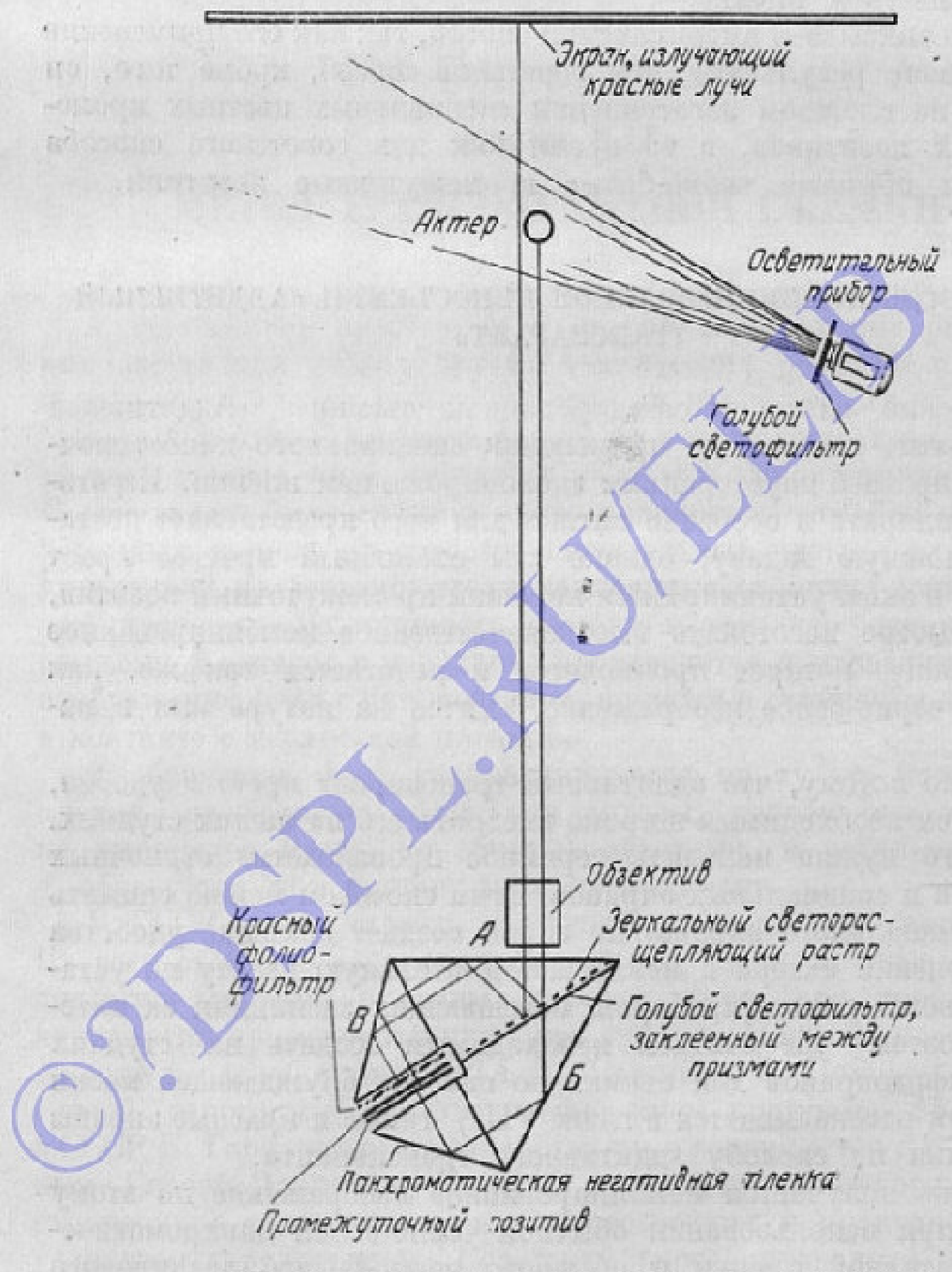


Рис. 38. Упрощенная схема хода лучей при съемке способом «Аддитивный транспарант»

пленки: чистая негативная панхроматическая пленка и обработанный лавандовый промежуточный позитив фона. Эмульсия негативной пленки обращена в сторону голубых лучей, а лавандовый позитив эмульсионной стороной примыкает к целлулоиду негативной пленки.

Для уяснения принципа получения комбинированного кадра рассмотрим упрощенную схему хода лучей в камере, изготовленной для этого способа (рис. 38).

Проследим сначала ход голубого луча, отраженного от актера. Голубой луч попадает в объектив и, пройдя его, входит в блок призм. Дойдя до светоделительного серебряного растра, который выполнен в виде зеркальных колец с промежутками между кольцами, голубой луч делится на две части. Одна из них проходит сквозь растр и голубой светофильтр, заклеенный между призмами рядом с серебряным растром, отражается в результате полного внутреннего отражения от грани *Б*, второй раз отражается от грани *Г* и падает на эмульсионный слой панхроматической пленки, давая на нем негативное изображение актера.

Вторая часть голубого луча, отраженная делительным серебряным растром, второй раз отражается гранью *А*, затем отражается гранью *В* и падает на красный фолиофильтр, который эту часть голубого луча полностью поглощает, не давая ему возможности с этой стороны пройти к кадровому окну съемочной камеры. Таким образом, голубые лучи подходят к негативной пленке только с одной стороны—сквозь делительное растровое зеркало.

Красный луч, идущий от экрана, пройдя объектив, также делится зеркальным растром на две части, но та часть, которая должна проходить сквозь растровое зеркало, тут же полностью поглощается голубым светофильтром, заклеенным между призмами и, следовательно, дальше к кадровому окну с этой стороны не проходит.

Вторая часть красного луча, отраженная растровым зеркалом на грань *А*, второй раз отражается гранью *В*, проходит беспрепятственно сквозь красный фолиофильтр и падает на лавандовый промежуточный позитив. Проходя через изображение позитива, через целлулоид панхроматической пленки, красный луч попадает на панхроматическую эмульсию негативной пленки и печатает на ней контратип с промежуточного позитива. Так как фигуры актеров и элементы декорации, стоящие на фоне красного экрана, перекрывают красные лучи, контратип с промежуточного позитива печатается только там, где нет актеров и декорации.

Таким образом, при съемке камерой с двусторонним экспонированием одновременно на панхроматическую пленку со стороны эмульсии снимается актерская сцена, а со стороны целлулоида на ту же пленку печатается контратип с промежуточного позитива, причем контратип печатается во всех местах, кроме мест, занятых актером и декорацией, расположенных на фоне красного экрана.

Отдельные элементы блока призм должны быть изготовлены и склеены с большой точностью, так чтобы изображения, рисуемые объективом с разных сторон фильмового канала, накладывались одно на другое.

Несовмещение больше 0,01 *мм* заметно на экране в виде контура вокруг актера светлого с одной стороны и черного с другой.

Вместо растрового зеркала для разделения красных и голубых лучей можно применить спектроделительный слой, уже много лет известный нашим оптикам. Это позволяет почти в два раза увеличить эффективную светосилу оптической системы, так как спектроделительный слой способен послать на одну сторону фильмового канала почти 100% голубого света, а на другую сторону почти 100% красного света. Несомненная выгода такого слоя ставит вопрос о необходимости конструирования и изготовления нового блока призм.

Работающая сейчас система с растровым зеркалом хотя и менее светосильна, однако при работе на современных очень чувствительных панхроматических пленках значительных практических затруднений не возникает. Необходимая освещенность актерской сцены при съемке по способу аддитивного транспаранта значительно ниже освещенности при цветной съемке по способу блуждающей маски (см. главу VIII), а освещенности при масочной съемке таковы, что их еще сравнительно легко получить при использовании осветительной аппаратуры с дугами интенсивного горения.

Мощность осветительного устройства просветного красного экрана также может быть примерно в три раза меньше мощности осветительного устройства для экрана, излучающего инфракрасные лучи при съемке способом блуждающей маски.

Таким образом, общий расход электрической энергии при съемке способом аддитивного транспаранта в три-четыре раза меньше, чем при съемке способом блуждающей маски. Возникает вопрос, нельзя ли снимать аддитивным транспарантом на установке, применяемой для блуждающей маски, то есть на фоне экрана, излучающего не красные, а инфракрасные лучи при освещении актеров не голубым, а белым светом, не содержащим в своем составе инфракрасных лучей? Если это сделать можно, то отпадает необходимость в постройке для аддитивного транспаранта специального экрана и специальных фильтродержателей с голубыми светофильтрами.

К сожалению, установка для масок практически не может быть использована для съемки аддитивного транспаранта. Это невозможно, во-первых, потому, что при съемке на фоне инфраэкрана потребуется специальная инфрахроматическая пленка вместо стандартной панхроматической. Во-вторых, при работе на фоне инфраэкрана оператор не сможет видеть в лупу съемочной камеры готовое комбинированное изображение, которое он хорошо видит при работе на красном экране.

Это обстоятельство сильно снизит эксплуатационные удобства способа, так как лишит оператора возможности компоновать кадр без разрядки аппарата, то есть снимать несколько дублей или не-

сколько монтажных кадров на одном промежуточном позитиве. Он не сможет при съемке видеть в лупу динамику на фоновом изображении и добиваться от актеров действий, согласованных с действием на фоне.

Большим препятствием для использования масочного экрана при аддитивном транспаранте является отсутствие красителя для светофильтра, заклеенного между призмами рядом с делительным растровым зеркалом, который мог бы полностью закрыть инфракрасным лучам путь через растровое зеркало на эмульсионную сторону негативной пленки.

Из сказанного ясно, что для аддитивного транспаранта нужно строить особое оборудование, в техническом отношении очень похожее на оборудование для блуждающей маски, но использующее другие области спектра. Так как в главе VIII подробно изложены все принципиальные соображения, лежащие в основе съемочной камеры с двусторонним экспонированием пленки, экрана с осветительным устройством и светофильтров, здесь мы ограничимся самой краткой характеристикой всех этих элементов с указанием на отличительные особенности, обусловленные их применением для аддитивного транспаранта.

При разработке камеры для способа аддитивного транспаранта были обследованы многие оптические схемы, пригодные для экспонирования пленки с двух сторон фильмового канала. Из них были отобраны три наиболее простые. Две схемы базируются на использовании двух обычных киносъемочных объективов, перед которыми расположены светоделительные растровые зеркала. Третья схема имеет один объектив и светорасщепляющее зеркало, помещенное сзади, то есть между объективом и кадровым окном.

Стремление к малым габаритам аппарата, а также к хорошему и надежному в эксплуатации совмещению изображений в кадровом окне привело к выбору однообъективной схемы, на основе которой и была сконструирована камера для аддитивного транспаранта (см. рис. 41, 42). В своей механической части эта камера одинакова для аддитивного транспаранта и блуждающей маски, но имеется существенное различие в светорасщепительном блоке призм и в его установке относительно кадрового окна.

Для работы по способу «Аддитивный транспарант» блок призм изготовляется так, что вместе с зеркальным делительным растром между призмами заклеивается голубой светофильтр, не пропускающий красных лучей к кадровому окну. Для съемки с блуждающей маской между призмами должен быть только один зеркальный растр.

Для блуждающей маски надо так устанавливать в камере блок, чтобы изображения маски и актера фокусировались на эмульсионных слоях двух разных пленок, которые идут в фильмовом канале эмульсиями в разные стороны. Для съемки аддитивным транспарантом фокусы обеих сторон должны совпадать на эмульсии панхроматической пленки, которая повернута светочувствительным

слоем в сторону голубого фильтра. Эта разница в установке блока равна 0,15 *мм*. Изложенное обстоятельство ведет к тому, что одной и той же камерой снимать обоими способами можно только после замены блока призм, что в существующей конструкции камеры является весьма сложным и кропотливым делом. Наиболее рационально на студии иметь отдельный аппарат, приспособленный для блуждающих масок, и отдельный аппарат для аддитивного транспаранта.

Оптическая система для съемки аддитивного транспаранта не должна иметь светорассеяния на стороне фильмового канала, печатающей контратип красными лучами. Если поверхности всех оптических элементов, работающих на этой стороне, не будут высококачественно просветлены для красных лучей спектра, если рамка кадрового окна и другие механические детали, расположенные рядом с оптическими элементами системы или с кадровым окном, не будут покрыты черной матовой краской, в плоскости кадра возникнет паразитная засветка, которая приведет к пропечатыванию изображения фона на актерском изображении, что вызовет брак от просветов фона сквозь изображение актера.

Вторым важным элементом для аддитивного транспаранта является экран, излучающий красные лучи длиннее 640 *ммк*. Как уже указывалось, этим способом можно снимать комбинированные кадры без специального экрана, пользуясь белым заспинником, освещенным приборами с лампами накаливания, прикрытыми красными светофильтрами. При такой съемке оператор будет тратить много времени на равномерное освещение заспинника красным светом, а при освещении актеров голубым светом — еще больше времени на защиту заспинника от попадания на него голубого света. При этом придется актеров ставить не вблизи заспинника, а на большом расстоянии от него, что приведет к резкому уменьшению эффективного размера экрана, к невозможности съемки масштабных сцен.

Значительно удобнее вести съемку на фоне специального красного экрана, подобного инфраэкрану, который сконструирован для съемки по способу блуждающей маски. Красный экран можно изготовить из ацетилцеллюлозной основы троммельной ширины, политой желатиной, окрашенной фильтровыми красителями, пропускающими только красные лучи спектра.

Экран склеивается из двух слоев: красного фильтра и матированной ацетатной пленки — аркозоля. Склейка производится в стык для того, чтобы на экране не были сильно заметны соединения между отдельными полосами. Экран глянцевой стороной обращен в сторону съемочного аппарата и поставлен на полу павильона не вертикально, а наклонно под углом 20° к перпендикуляру. Глянцевая поверхность и наклон экрана позволяют освещать актерскую сцену без боязни засветить экран рассеянным светом или получить на нем тени при освещении актера лобовыми осветительными приборами.

Голубой свет, попадающий на красный экран, полностью поглощается окрашенной желатиной или зеркально отражается его глянцевой поверхностью вверх мимо съемочной камеры. Светильник для красного экрана может иметь ту же конструкцию, которую имеет светильник для инфраэкрана, применяемого при съемке с блуждающей маской. Разница только в мощности электрических ламп, вставленных в патроны светильника, которые для транспаранта могут быть в три раза менее мощными при съемке на негативной пленке типа *А* и при использовании лавандовых промежуточных позитивов обычной для контратипирования плотности.

Для освещения актеров и декораций можно применять только осветительные приборы с дугами интенсивного горения, прикрытые голубыми фильтрами, окрашенными в массе из жароупорного стекла. По кривой поглощения вполне пригодны фильтры СЗС-1. Для того чтобы они не трескались от нагревания в мощном световом потоке дуг интенсивного горения, необходимо изготовить их в виде пластин размером 100×100×4 *мм* и собирать эти пластины в фильтродержатели той же конструкции, которая используется для тепловых фильтров СЗС-14 для съемки по способу блуждающей маски.

Готовясь к съемке аддитивным транспарантом, надо отпечатать с отобранных негативов фонов промежуточные позитивы, отличные от тех, которые печатаются для съемки по способу скорой рирпроекции. Первое отличие этих позитивов состоит в том, что они должны печататься не обычно, а через целлулоид негатива, иначе при зарядке в съемочную камеру их звуковая рамка окажется с обратной стороны.

Для аддитивного транспаранта надо печатать плотные промежуточные позитивы, такие же, как для обычного контратипирования. Такие позитивы дают контратипы с лучшей градацией без пропечатывания мелких дефектов исходного негатива и промежуточного позитива. Так как яркость красного экрана, печатающего контратип с промежуточного позитива, всегда одинакова, надо стремиться печатать позитивы одинаковой копировальной плотности. Это позволит каждый раз получать стандартные контратипы, печатающиеся при одних и тех же копировальных условиях.

Перед съемкой желательно сделать с негативов фонов фотоувеличения и заранее продумать композиции кадров, которые намечено снять. Это особенно нужно делать потому, что при съёмке по этому способу нельзя изменять как при рирпроекции композицию фона. Контратип здесь печатается не оптически, а контактно (фото 66).

Снимая аддитивным транспарантом, мы всегда получаем резкое изображение фона. Если по каким-либо причинам необходимы кадры с нерезким фоновым изображением, то для таких изображений следует печатать нерезкие промежуточные позитивы на

оптической копировальной машине или с помощью покадрового рирпроектора.

Перед съемкой камера заряжается негативной пленкой и промежуточным позитивом. Смотря в лупу аппарата, оператор компонует кадр и устанавливает свет на актеров и в декорации. Если необходима работа актеров, согласованная с действием на фоне, можно предварительно пропустить промежуточный позитив в камере с засвеченной негативной пленкой и отрепетировать, следя за динамикой на фоне и за актерами в лупу аппарата. Установка света практически ничем не отличается от обычной, но визуальное определение экспозиционного баланса между фоном и актером совершенно невозможно, так как при этом надо учитывать чувствительность данного сорта негативной пленки к различным участкам спектра.

Приступая к работе на той или иной панхроматической пленке, следует сделать экспозиционные пробы, для чего снять несколько вариантов с двумя-тремя диафрагмами на съемочном объективе с различной интенсивностью света на актерах, записав яркость белого листа бумаги в сюжетно важной части сцены или освещенность в этом месте. Проявив пробы, обязательно с эталонным негативом, надо выбрать из них ту, на которой плотность актерского негатива соответствует плотности контратипа фона, а общая средняя плотность всего изображения приблизительно равна эталонному негативу.

Способом аддитивного транспаранта можно снимать комбинированные изображения не любой плотности, а лишь средней оптимальной, при которой негатив хорошо копируется на 14 свету копировального автомата Дебри. При чрезмерно высоких плотностях негатива неизбежны просветы фонового изображения через изображение актера.

Определив по пробе правильные экспозиционные соотношения между негативом актера и контратипом фона и записав показания экспонометра, можно приступить к съемке, всецело полагаясь на экспонометрический контроль. При этом, конечно, надо следить за постоянством напряжения на лампах светильника экрана, а также за тем, чтобы промежуточные позитивы имели одинаковую копировальную плотность. При переходе на более прозрачные или более плотные позитивы, а также при изменении напряжения на лампах светильника экспонометрические показатели должны быть другими.

У аддитивного транспаранта есть одно очень важное достоинство перед скорой рирпроекцией. Оно состоит в том, что при съемке общих планов, для которых не хватает высоты или ширины красного экрана, его можно увеличить, поставив перед объективом съемочной камеры каше из белой бумаги, осветив его приборами, прикрытыми красными светофильтрами. В этом случае бумага как бы «домакечивает» экран в высоту или в ширину. Красный свет, идущий от освещенного каше, должен давать на плос-

кости кадра ту же освещенность, которую дает просветный красный экран; при этом условии контратип с промежуточного позитива отпечатается без всякой линии раздела. Практически такую равную яркость подбирать очень легко, смотря в лупу аппарата и изменяя ширину луча на осветительном приборе, освещающем каше красным светом. Наружное освещенное каше кроме увеличения размера печатающего экрана может дать и другие интересные эффекты. Можно, например, так снять актера, что он будет как бы появляться и исчезать за деталями фонового изображения. Если на фоновом позитиве имеется изображение дома, можно показать актера выходящим из-за его угла или из его двери. Для этой цели оператор ставит перед объективом белое каше по границе стены дома или двери, из-за которого и появляется при съемке актер, создавая необходимое впечатление.

С помощью освещенного каше можно сделать множество самых разнообразных совмещений актеров с фоновым изображением: посадить актера-летчика в кабину макетного самолета, актерам-стратонавтам дать возможность ходить по лунной поверхности, выполненной в макете, актерам—стражам сказочного королевства (фильм «Золушка»)—летать над королевством с помощью семимильных сапог (фото 67).

Освещенное каше применяется не только в аддитивном транспаранте, еще чаще и еще более разнообразно оно применяется в способе блуждающей маски. Способ аддитивного транспаранта, как и способы скорой рирпроекции и блуждающей маски служат в основном для совмещения актеров, снимаемых в павильоне с натурными или искусственными фонами. Каждый из этих способов имеет свои изобразительные возможности и достоинства, но и свои недостатки и ограничения. Перечислим кратко достоинства и недостатки способа аддитивного транспаранта и, исходя из этого, наметим рациональную область его применения.

Достоинства способа аддитивного транспаранта

1. Контратип на панхроматической пленке печатается контактным способом, что дает возможность получить резкое, с хорошей градацией изображение фона без светового пятна в центре кадра, без проработки фактуры экрана и других дефектов, присущих изображению, переснятому с полупрозрачного экрана скорой рирпроекцией.

2. Для аддитивного транспаранта могут быть построены экраны практически любого размера и, следовательно, при съемке можно получать кадры необходимого масштаба. Для контратипирования могут использоваться плотные промежуточные позитивы, так как здесь сравнительно легко достижима необходимая яркость красного печатающего экрана. Увеличение плотности промежуточного позитива ведет к резкому улучшению фотографического качества изображения фона.

3. Комбинированное изображение получается в павильоне в процессе самой съемки и немедленно после съемки сдается для обработки в обычную лабораторию. Это позволяет съемочной группе просматривать отснятый материал на экране так же быстро, как при обычной съемке.

4. В процессе установки кадра оператор имеет возможность свободно перемещаться с аппаратом по отношению к декорации, не передвигая ее и не изменяя освещения, как это необходимо при работе скорой рирпроекцией.

5. При работе с глянцевым красным экраном, поставленным под углом, оператор может освещать актерскую сцену с любой стороны, не боясь образования теней на экране или попадания на него рассеянного голубого света. Это дает возможность съемки масштабных декораций, расположенных вблизи экрана, что экономит площадь павильона и позволяет эффективно использовать размер красного экрана.

6. Можно использовать наружные освещенные каше для увеличения размера печатающего экрана и за счет этого снимать общие и дальние планы. Кроме того, каше позволяет включать актерские фигуры непосредственно в фоновое изображение и получать разнообразные трюковые эффекты, которые совершенно недоступны скорой рирпроекции.

Недостатки способа аддитивного транспаранта

1. Актеры освещаются не белым, а голубым минус красным светом. Это ведет к тому, что в некоторых кадрах заметно различие в цветопередаче при сравнении с обычно снятыми кадрами. Особенно это бросается в глаза при съемке знакомых ярко-красных объектов, например при съемке красных знамен. Красные знамена, получающиеся при обычной черно-белой съемке светло-серыми, при съемке аддитивным транспарантом выглядят как темно-серые, и, следовательно, они не могут быть смонтированы с кадрами, снятыми обычным способом.

К таким же результатам может привести съемка насыщенно красных костюмов, особенно если в них одеты главные герои фильма, которых хорошо запомнил зритель.

Отличие в цветопередаче может быть заметно и на лицах актеров, особенно если они загримированы гримом для панхроматических пленок. Подготавливая актеров для съемки аддитивным транспарантом, надо менять панхроматический грим на более светлый. Все это, разумеется, касается съемки крупных актерских планов, снятых на большом метраже. При съемке же общих, средних и короткометражных крупных планов зритель искажений цветопередачи не заметит.

2. Невозможно при съемке в павильоне перекомпоновывать фоновое изображение и изменять резкость заднего плана относительно переднего плана. Это требует более внимательной съемки

фоновых изображений и более продуманной подготовки к съемке актерских мизансцен в павильоне. Возможность перекомпоновки и изменения фокуса фонового изображения при оптической печати промежуточного позитива в значительной мере устраняет этот недостаток способа.

3. Во время съемки только оператор может видеть динамику на фоновом изображении и, следовательно, усложняются работы, требующие точной координации действий обслуживающего съемку персонала с действием на фоновом изображении, например, своевременное перекрытие осветительных приборов для достижения эффекта перемежающегося освещения, покачивание декорации, согласованное с динамикой на фоне, и т. п.

Следовательно, способ аддитивного транспаранта с гораздо большим успехом, чем способ скорой рирпроекции, может быть применен для съемки кадров, в которых фоновое изображение занимает много места и играет существенную смысловую и изобразительную роль, а также кадров, где необходима полная резкость как актера, так и фона.

Аддитивным транспарантом можно снимать декорации значительно больших размеров, чем при скорой рирпроекции даже строенным рирпроектором. Транспарантом можно снимать многие трюковые кадры, недоступные рирпроекции, однако эти кадры в целом ряде случаев могут быть выполнены и способом блуждающей маски с таким же, а иногда и с лучшим качеством, но с затратой гораздо большего труда и времени.

Глава VIII

МЕТОД ПОДВИЖНОГО КАШЕТИРОВАНИЯ

Рассмотрим способы комбинированной съемки, основанные на том, что изображение движущегося объекта (обычно актера), снятое в павильоне или на натуре, совмещается с другим — фоновым изображением, причем граница совмещения проходит по границам движущегося объекта. Такое совмещение в движении может делаться вручную, путем изготовления отдельных фаз движущегося объекта в виде серии фотоувеличений, вырезанных по контуру, которые совмещаются с проецируемым позитивом фона или снимаются на фоне макетов и рисунков (способ фотоперекладок). Совмещение может делаться путем изготовления серии белых силуэтов движущегося объекта на листах целлулоида, позволяющих включить этот объект в изображение фона (способ мультипликационных масок).

Но движущийся объект может совмещаться с фоном и более совершенными способами, с помощью непрозрачных каше, изготовляемых фотографическим путем на кинопленке и носящих название блуждающих масок.

Говоря о непрозрачных заслонках, устанавливаемых перед объективом или перед пленкой, мы называли их каше и контркаше, так как этот термин широко распространен на наших киностудиях и в кинотехнической литературе. В некоторых иностранных статьях и книгах непрозрачные заслонки называют масками и контрмасками. В этой главе масками мы будем называть только непрозрачные заслонки на кинопленке, а все другие заслонки будем, как прежде, называть каше и контркаше. Такое различное название, по существу говоря, одного и того же технического средства комбинированной съемки удобно потому, что при работе способом блуждающей маски широко применяются каше и контркаше как черные непрозрачные, так и непрозрачные белые, освещаемые особыми осветительными приборами. Использование различных терминов избавляет от объяснений, о какой именно маске идет речь при описании способа блуждающей маски.

Применение блуждающей маски для совмещения актеров, снимаемых в павильоне с отдельно снимаемыми фонами в силу автоматизации процесса совмещения, открывает возможность массового применения этого способа в игровой кинематографии. Именно

поэтому в начале главы мы рассмотрим съемочный автоматический способ блуждающей маски и лишь после этого остановимся на способах, основанных на полуавтоматической и ручной обработке совмещаемых изображений, которые в силу большой трудоемкости пригодны лишь для изготовления отдельных особо сложных кадров, невыполнимых съемочным способом блуждающей маски.

§ 1. КОМБИНИРОВАННАЯ КИНОСЪЕМКА ПО СПОСОБУ БЛУЖДАЮЩЕЙ МАСКИ

Непрозрачный силуэт актера, снятый одновременно с негативом актерской сцены или отпечатанный с проявленного актерского негатива, использовался для различных схем съемочных и копировальных процессов, предлагаемых для совмещения актеров, снятых в павильоне с ранее снятыми натурными фонами или искусственными фонами в виде макетов и рисунков.

Известно большое количество патентов, в которых описаны различные способы комбинированной съемки или комбинированной печати с блуждающей маской, однако большинство этих предложений не нашло применения на практике, так как они не давали возможности получить комбинированные изображения удовлетворительного качества. Практически при съемке картин в настоящее время применяется съемочный процесс, предложенный в СССР в 1935 г. Б. Горбачевым, и съемочно-копировальный процесс, разработанный в США.

Американский способ засекречен фирмой, эксплуатирующей патент, и поэтому невозможно описать его даже в самом схематическом виде. Известно лишь, что для получения комбинированного кадра вначале в павильоне снимается негатив актерской сцены одновременно с негативным силуэтом этой же сцены, после чего в лаборатории путем оптической печати получается контратип, на котором актерская сцена соединена в единое изображение с отдельно снятым фоном.

Мы подробно опишем советский способ комбинированной съемки с блуждающей маской. Первый технологический вариант этого способа, разработанный для черно-белого кинематографа, успешно применялся во многих картинах, начиная с 1939 г. С переходом к съемке цветных фильмов потребовалось существенное изменение процесса: конструирование и изготовление особой съемочной аппаратуры и экрана, разработка специального сорта обратимой инфрахроматической пленки и разработка способа ее лабораторной обработки.

Все эти работы были проведены киностудией «Мосфильм» совместно с НИКФИ. Применяемый в настоящее время процесс одинаково пригоден как для съемки цветных, так и черно-белых изображений. Он позволяет получать комбинированные кадры

в оригинальном негативе путем двух отдельных съемок на одну и ту же негативную пленку, а также контратипирования фона с ранее снятого изображения. В этом случае в комбинированном кадре совмещается оригинальный негатив актерской сцены с контратипом фона.

Схема получения комбинированного кадра по способу блуждающей маски

Актерские сцены, снимаемые в павильоне на фоне специального экрана, можно совмещать с любым изображением, снимаемым во вторую экспозицию. Таким фоновым изображением могут служить рисунки, макеты, натурные пейзажи, декорации в павильоне и на натуре или любые сочетания этих объектов. Съемка с масками применяется в целях экономии средств, времени, павильонной площади или для получения на экране таких зрелищ, которые не могут быть осуществлены обычными кинематографическими средствами.

В элементарном случае процесс производства комбинированного кадра состоит из двух этапов: съемки объекта первой экспозиции и съемки объекта второй экспозиции. В первую экспозицию снимаются актеры или иные движущиеся объекты на фоне специального экрана, излучающего невидимые для глаза инфракрасные лучи. Актеры освещаются белым светом, из которого с помощью тепловых светофильтров исключены инфракрасные лучи.

Съемка производится особым киносъемочным аппаратом одновременно на две различные пленки: негативную черно-белую или цветную и специальную пленку, чувствительную к инфракрасным лучам, которая необходима для получения непрозрачного силуэта актерской сцены. При такой съемке на этих двух пленках получаются два изображения, совершенно различные по характеру, но одинаковые по размеру.

На негативной пленке, чувствительной к белому свету и нечувствительной к инфракрасным лучам, получается негатив актера, снятый как бы на фоне черного бархата. На второй пленке, чувствительной к инфракрасным лучам, получается негативный силуэт актера, снятый как бы на фоне ярко освещенной стены. Силуэтное изображение получается потому, что перед инфрахроматической пленкой устанавливается светофильтр, пропускающий только инфракрасные лучи, идущие от экрана, и не пропускающий белых лучей, идущих от актерской сцены.

После съемки актерской сцены производится особая фотографическая обработка инфрапленки, так что на ней образуется не негативный силуэт актера, а позитивный, то есть непрозрачный силуэт на совершенно прозрачном фоне. Этот силуэт и называется блуждающей маской. Негативная пленка с изображением актерской сцены хранится в непроявленном виде до съемки на ней объекта второй экспозиции.

Высушенная пленка с блуждающей маской заряжается в обычный съемочный аппарат, приспособленный для съемки на двух пленках в контакте с негативной пленкой, на которой снято, но не проявлено актерское изображение. Заряжаются пленки так, что первой от объектива идет маска, а второй—негативная пленка. После этого можно снимать вторую экспозицию.

Так как маска снята одновременно с актерским негативом и по конфигурации точно соответствует ему, объектив при второй экспозиции нарисует изображение фона везде, кроме мест, закрытых маской, то есть мест, занятых негативом актера, снятым при первой экспозиции. Таким образом, получится комбинированный кадр, а не двойная экспозиция.

Изложенная схема изготовления комбинированного кадра является простейшей, но в то же время наиболее часто используемой. Так можно снимать обычные актерские сцены, применяя в качестве фона за актерами рисунки, макеты и проекцию ранее снятых изображений. Подробное изложение технологии таких съемок, а также съемок с усложненной технологией, позволяющей выполнить многие необычные эффекты, будет ниже.

Киносъемочный аппарат для съемки первой экспозиции по способу блуждающей маски

Первая экспозиция актерской сцены должна быть снята на негативную пленку и одновременно на пленку, чувствительную к инфракрасным лучам, из которой путем последующей фотографической обработки образуется блуждающая маска. Чтобы получить одновременно два совершенно одинаковых по размеру и имеющих достаточную резкость изображения, необходимо применить специальную съемочную камеру. Для съемки пригоден киносъемочный аппарат типа ЦКС, имеющий два фильмовых канала, стоящих под углом 90°, в которых могут экспонироваться две различные пленки. Изображения в оба канала попадают от объектива путем разделения света полупрозрачным серебряным слоем. Более удобна камера для аддитивного транспаранта с двусторонним экспонированием пленки. Она значительно проще в механической части, чем камера с двумя фильмовыми каналами, гораздо легче, компактнее и удобнее в зарядке.

Оптическая часть обеих камер сложна, однако у камеры с одним фильмовым каналом есть преимущество перед двухканальной камерой.

Светорасщепительный кубик в камере типа ЦКС располагается вблизи кадрового окна и поэтому полупрозрачный светоделительный слой не может быть выполнен в виде крупного зеркального растра, так как он будет виден на изображении. В камере с одним фильмовым каналом и специальным объективом можно с успехом применять крупный зеркальный растр. Преимущество крупного зеркального растра перед частично прозрачным слоем состоит

в том, что последний при делении светового пучка на две равные части поглощает около 40% света и окрашивает проходящий свет, в то время как зеркальный растр свободен от этих недостатков.

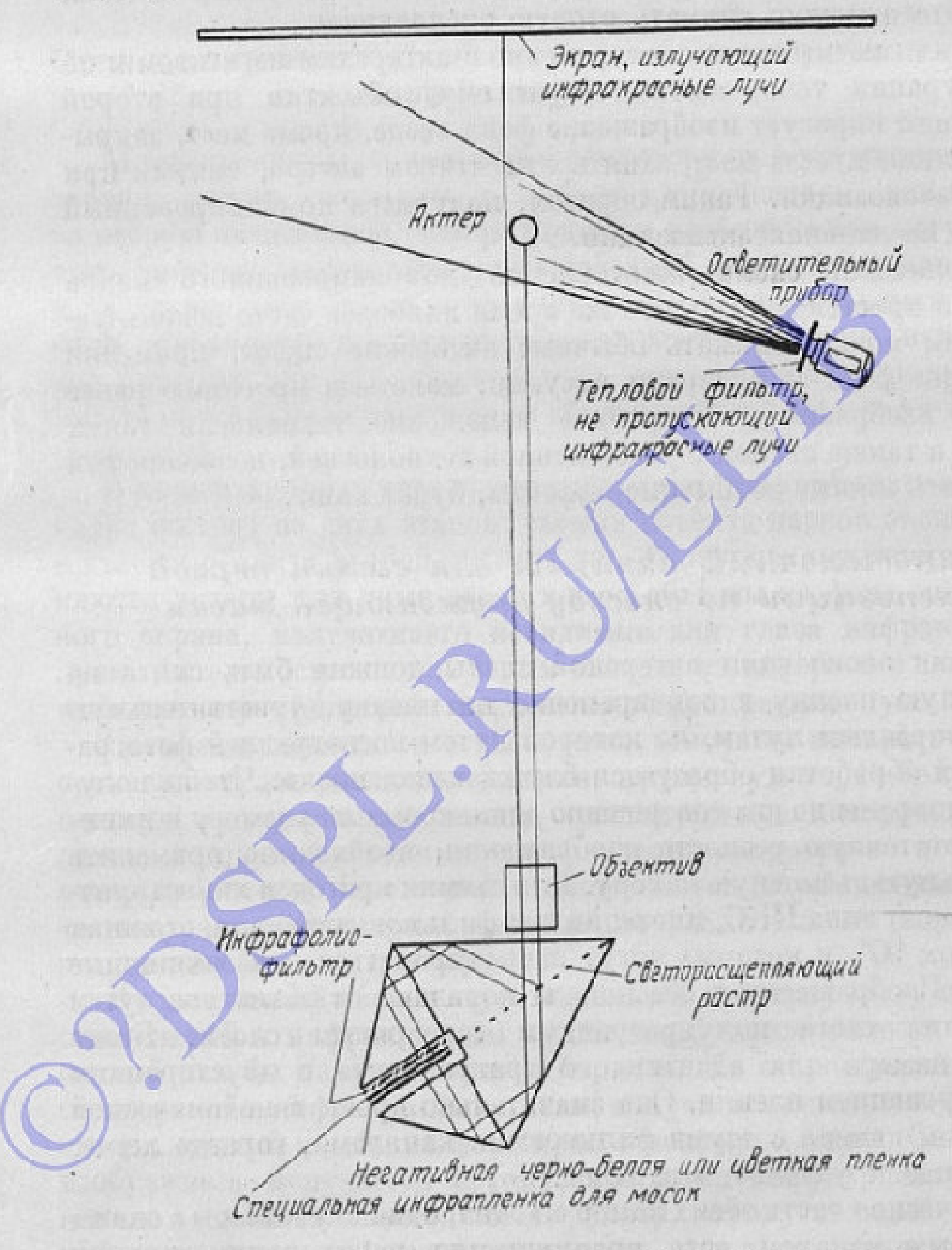


Рис. 39. Упрощенная схема хода лучей при съемке способом блуждающей маски

Приведенные соображения, а также то, что камера с двусторонним экспонированием является непременной принадлежностью способа аддитивного транспаранта, делают ее наиболее пригодной для комбинированных съемок.

Разберем схему съемки по способу блуждающей маски с помощью камеры с двусторонним экспонированием. Для этого рассмотрим упрощенную оптическую схему, приведенную на рис. 39.

Лучи света, идущие от актера и инфраэкрана, проходят сквозь объектив, делятся растровым зеркалом, заклеенным между призмами, на два потока и, отразившись дважды от граней призм блока, подходят к фильмовому каналу с двух сторон. Белый луч света, идущий от актера, проходит сквозь растровое зеркало и дает на эмульсии негативной пленки негативное изображение актера.

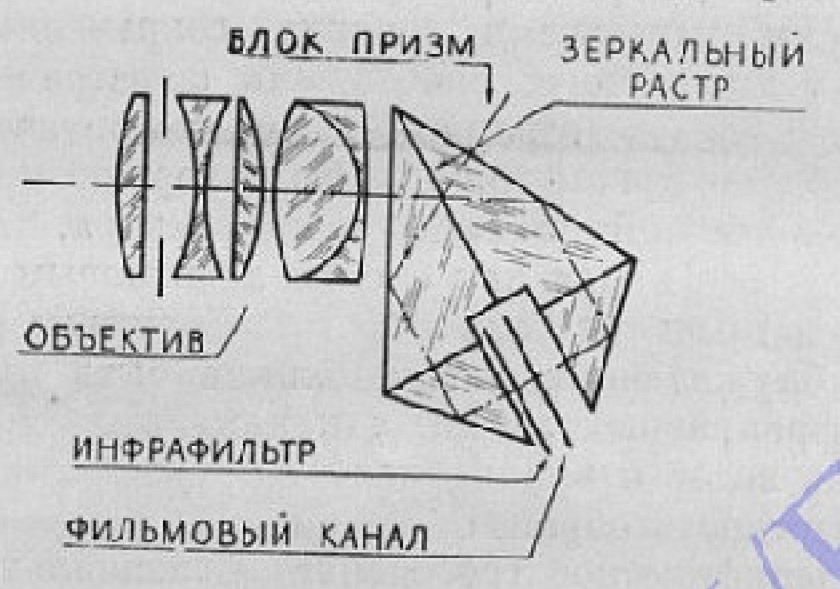


Рис. 40. Схема оптической части камеры для съемки первой экспозиции по способу блуждающей маски

Инфракрасные лучи, идущие от инфраэкрана, проходят сквозь растровое зеркало, также падают на эмульсию негативной пленки, но не вызывают на ней скрытого изображения, так как негативная пленка нечувствительна к инфракрасным лучам. Лучи, идущие от актера и от инфраэкрана, отраженные от светоделительного растра, подходят к фильмовому каналу с другой стороны, но белый луч, идущий от актера и не содержащий в себе инфракрасных лучей, задерживается полностью инфрафолиофильтром, стоящим перед кадровым окном. Инфракрасные лучи экрана проходят сквозь этот фильтр и падают на эмульсию инфрахроматической пленки, давая на ней негативный силуэт актера.

Таким образом, при съемке первой экспозиции одновременно на негативной пленке получается негатив актера на неэкспонированном фоне и на инфрапленке негативный силуэт актера на ровно освещенном фоне.

Блок призм, расположенный между объективом и фильмовым каналом, исключает возможность использования обычного съемочного объектива, так как его фокусное расстояние не может быть больше 50 *мм*, иначе возникнут непреодолимые трудности с глубиной резко изображаемого пространства, и отход с камерой от объекта съемки будет очень велик. Задний отрезок обычного объектива значительно меньше главного фокусного расстояния, а блок призм требует отодвинуть последнюю линзу объектива от кадра на расстояние не менее 95 *мм*.

Сконструировали и изготовили специальный объектив с очень большим задним отрезком, равным 95 *мм* при главном фокусном

расстоянии всего 50 *мм*. Расчет объектива был произведен профессором М. Русиновым; в основу конструкции объектива положена идея телеобъектива с той разницей, что у последнего узловая точка вынесена из объектива наружу, а здесь она расположена внутри блока призм между последней линзой и кадровым окном (рис. 40). В настоящее время для этих съемочных камер изготовляется второй объектив с $F=35$ *мм*.

Объектив для камер с двусторонним экспонированием должен обладать всеми качествами лучших современных съемочных объективов и, кроме того, некоторыми специфическими особенностями. Ранее мы уже говорили о том, что оптические элементы объектива и блока призм должны быть хорошо просветлены для лучей длинноволновой видимой части спектра, иначе светорассеяние в плоскости кадра при съемке аддитивным транспарантом будет вызывать просветы фона сквозь изображение актера. Оптика для съемки блуждающих масок должна быть просветлена для ближних инфракрасных лучей, так как вредное светорассеяние в этом случае ведет к вуалированию силуэта актера, из-за чего снижается плотность обращенной маски.

Второе специфическое требование к специальному объективу состоит в том, что хроматическая аберрация в нем должна быть исправлена не только для лучей видимой части спектра, но и для ближних инфракрасных лучей, с помощью которых экспонируется пленка для масок. Если этого не сделать, то невозможно совместить с большой точностью изображения, рисуемые белыми и инфракрасными лучами при одновременной их резкости.

Если из-за недостаточной хроматической коррекции допустить при съемке некоторую нерезкость изображения маски, то это приведет при обработке с обращением к уменьшению размера маски, к образованию двойной экспозиции на ее границах. На экране будут видны белые ореолы в тех местах, где светлые детали актерского изображения накладываются на светлые детали фона.

Блок призм имеет делительный растр из зеркальных колец, который делит свет в отношении приблизительно 1 : 2, то есть сквозь растр проходит 65% света, а от него отражается 35%. Такое неровное деление выгодно по двум причинам. Во-первых, оно позволяет уменьшить количество света, освещающего актеров, приближая его к тому, при котором проводятся обычные павильонные съемки. Это очень важно, так как актеры и операторы привыкают работать при определенных освещенностях, и им очень трудно приспосабливаться к повышенным освещенностям, необходимым при делении света растровым зеркалом на две равные части.

Уменьшение яркости изображения инфраэкрана, происходящее от неравного светоделения, допустимо, так как экран имеет высокий коэффициент полезного действия и найдены возможности значительного повышения чувствительности инфрапленки.

Еще более важная причина, заставляющая делить свет не на две равные части, а в отношении 1 : 2, состоит в том, что тепловые

фильтры, стоящие на осветительных приборах, освещающих актеров, не могут полностью задержать все инфракрасные лучи, имеющиеся в спектре дуги интенсивного горения.

Это приводит к тому, что актер, экспонируемый через инфрафильтр, оказывается не полным силуэтом, а имеет некоторую «инфраяркость», которая при использовании чувствительной

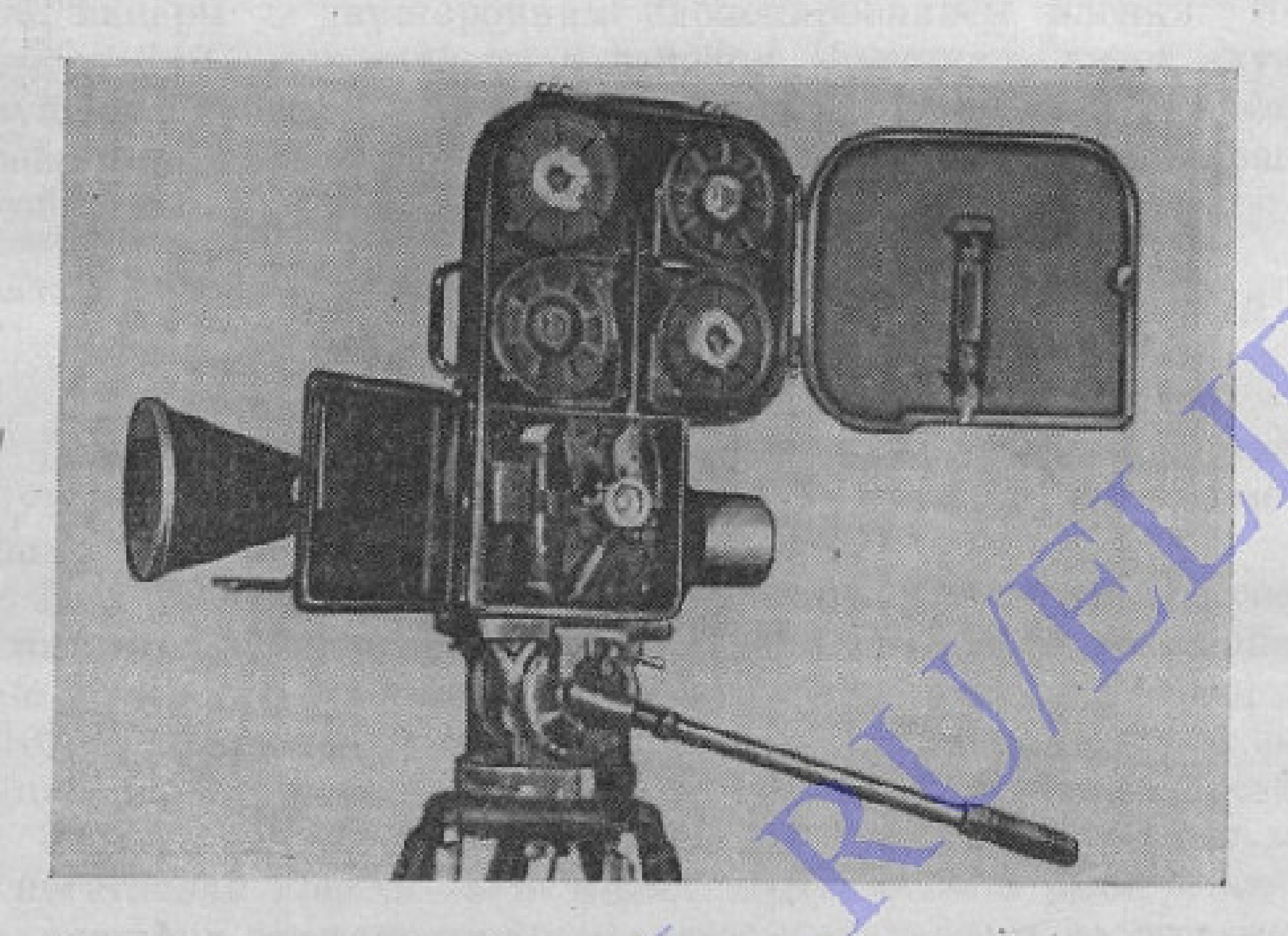


Рис. 41. Камера для аддитивного транспаранта и блуждающей маски. Крышки кассетной части и передвигающего пленку механизма открыты

инфрапленки ведет к образованию на ней позитивного изображения актеров вместо силуэта—маски. Неравное светоделение позволяет уменьшить освещенность актера, отчего одновременно уменьшается и его „инфраяркость", что при постоянной яркости инфраэкрана ведет к увеличению яркостного интервала между актером и экраном.

Неравное светоделение выгодно и для аддитивного транспаранта, так как уменьшается необходимое количество голубого света на актере, что позволяет применять значительно более прозрачные голубые фильтры на осветительных приборах без боязни получить просветы фона сквозь изображение актера.

Камера с двусторонним экспонированием была сконструирована В. Омелиным и изготовлена под его руководством (рис. 41, 42). Она представляет собой четырехкассетный съемочный аппарат. Кассеты на 60 *м* пленки расположены в одной плоскости одна над другой, а фильмовый канал под углом к плоскости пленки так, что пленка, входя в канал, образует полупетлю. Обтюратор находится между входной плоскостью призмы 60° и задней линзой объектива.

Механическая часть камеры, названной ТКС (трюковая киносъемочная), портативна и проста. Изображение, рисуемое объективом на эмульсии негативной пленки, рассматривается в лупу, установленную под небольшим углом к кадровому окну. Такое размещение лупы, примененное в киноаппаратуростроении впервые, полностью себя оправдало, так как в отраженном свете изображение получается значительно более ярким и четким, чем при сквозной наводке на пленку.

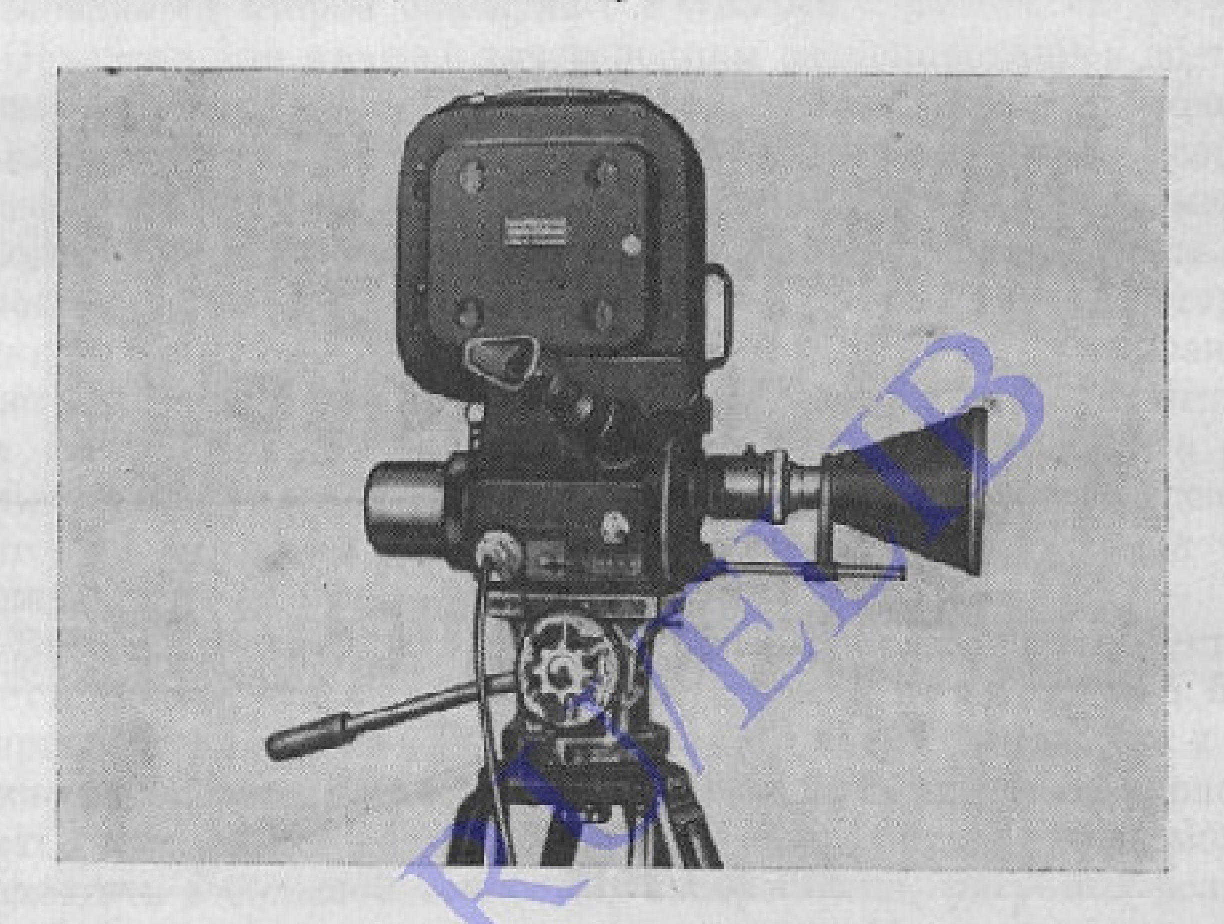


Рис. 42. Камера для аддитивного транспаранта и блуждающей маски. Вид со стороны смотровой лупы

Точность совмещения изображений, рисуемых объективом с обеих сторон фильмового канала, зависит только от хорошей склейки элементов блока призм и его правильной установки по отношению к фокальной плоскости. Блоки призм изготовлены и установлены так, что изображения накладываются одно на другое с точностью 0,01 *мм* в углах кадра. Сдвиг изображения на такую величину может просматриваться на экране в виде едва заметных контуров вокруг актера.

Практически такое совпадение изображений можно считать удовлетворительным, так как в центре кадра оно значительно лучше, и, кроме того, при работе с масками гораздо бóльшие несовмещения могут вызываться дефектами пленок, применяемых в процессе съемки.

Установка объектива в штыковой оправе не приводит к несовпадению изображений. Это позволяет использовать в этих камерах сменную оптику с различными фокусными расстояниями.

Зарядка аппарата двумя пленками чрезвычайно проста, а то обстоятельство, что обе пленки передвигаются одним грейфером

и устанавливаются одним контргрейфером, создает гарантию полной неподвижности одного изображения по отношению к другому.

Способ блуждающей маски в последнее время часто стал применяться для съемки обычных актерских сцен. Это вызвало необходимость синхронной записи звука, так как последующее озвучание связано с лишней работой и всегда дает худший результат. Актерские синхронные сцены, имеющие большой метраж, заставили конструировать новый модернизированный образец съемочной камеры с двусторонним экспонированием пленки. Новая камера ТКС, изготовляемая заводом Москинап, имеет звукозаглушающий бокс, кассеты на 150 *м* пленки, более совершенный грейфер и анаморфотную оптику для съемки широкоэкранных изображений.

Киносъемочный аппарат для съемки второй экспозиции по способу блуждающей маски

Для съемки объектов второй экспозиции через обработанную блуждающую маску пригодны лишь некоторые киносъемочные аппараты, и то после реконструкции.

Первое и наиболее важное требование к такой камере состоит в том, что ее контргрейфер должен заполнять те же перфорационные отверстия пленки, которые заполнял контргрейфер камеры ТКС. В крайнем случае контргрейфер камеры для второй экспозиции может заполнять соседние перфорационные отверстия.

Это требование обусловлено тем, что инфрапленка для масок и негативная пленка часто имеют неодинаковый размер, что при съемке двух экспозиций аппаратами с различным расположением контргрейферов ведет к сдвигу маски относительно скрытого изображения актера на негативной пленке.

Если съемка первой экспозиции велась камерой ТКС, у которой контргрейферные штифты заполняют третьи перфорационные отверстия пленки под кадровым окном, а для второй экспозиции применяется аппарат «Белл-Хауэл» или ПСК, где контргрейферы заполняют первые перфорационные отверстия над кадровым окном, то маска смещается относительно скрытого изображения на негативной пленке на величину, равную разнице в размерах пленок.

Если эта разница составляет всего 0,1%, то сдвиг маски будет около 0,03 *мм*, что создаст на экране контур вокруг актера, портящий комбинированный кадр. Это обстоятельство заставляет отказаться от съемки вторых экспозиций на камерах «Белл-Хауэл» и ПСК и применять аппараты, у которых контргрейферы расположены под кадровым окном, например: «Митчелл-Стандарт», «Митчелл NS» и им подобные.

Для надежной работы на двух пленках такая съемочная камера должна быть реконструирована: против контргрейферных штифтов надо установить футорки, имеющие форму и размер штифтов

контргрейфера. Для хорошей работы камеры в диапазоне кадросмен от покадровой съемки до 100 кадров в секунду необходимо исключить влияние инерции пленки путем изготовления грейферных штифтов, имеющих очень малый люфт в перфорационных отверстиях пленки (не больше 0,1 *мм*) на всем пути продвижения пленки. В камерах «Митчелл-Стандарт» это удается сделать, увеличивая длину грейферных штифтов на 1,5 *мм*. Увеличение размеров грейферных штифтов обеспечивает точную установку перфорационных отверстий двух пленок против контргрейферных штифтов при любой частоте кадросмен.

При съемке с использованием масок, деформированных в процессе чрезмерной сушки, наблюдается нестабильность маски по отношению к скрытому изображению актера на негативной пленке. Неустойчивость возникает из-за того, что штифты контргрейфера совмещают пленки под кадровым окном, а в пределах кадрового окна из-за коробления маски они могут оказаться несовмещенными.

Для устранения этого дефекта при входе в фильмовый канал, вдали от контргрейфера, надо установить стальные пластинки, расстояние между которыми равно ширине пленки, то есть 35 *мм*. Маска и негативная пленка, проходя между пластинками, значительно лучше совмещаются в кадровом окне. В прижимной рамке грейфера такой камеры должно быть вмонтировано выпуклое стекло, обеспечивающее хороший прижим между двумя пленками в центре кадра. Камера для второй экспозиции должна иметь сквозную наводку на пленку с лупой, дающей большое увеличение (не меньше восьмикратного).

Особое внимание следует уделить фильмовому тракту и двойным кассетам этой камеры. При рапидсъемках иногда происходит самопроизвольное сокращение нижней петли, ведущее к разрыву пленок. Это происходит из-за того, что верхняя масочная пленка, идущая на приемном зубчатом барабане при чрезмерном натяжении приемного пассика, протаскивается между зубом барабана и прижимной кареткой, сокращая петлю.

Для устранения этого вида брака необходимо увеличивать охват пленкой барабана путем установки дополнительного ролика, прижимающего пленку к зубчатому барабану выше прижимной каретки.

Для рапидсъемки пригодны бипачные кассеты «Белл-Хауэл» с открывающимися устьями. Бипачные кассеты «Митчелл» для этой цели непригодны, так как в их устьях установлены ролики, плотно прижимающие одну пленку к другой. При больших скоростях съемки ролики затрудняют скольжение одной пленки относительно другой, что необходимо, так как пленки на барабане движутся на разных удалениях от его центра.

Затрудненное взаимное скольжение пленок приводит к протаскиванию масочной пленки через зуб приемного барабана, что также вызывает брак от разрыва пленок.

При рапидсъемках наблюдается сильная вибрация пружинных пассиков, вращающих бобышки приемных кассет. Из-за вибрации пассики часто соскакивают с роликов, что ведет не только к порче пленки, но и к порче ранее снятого актерского изображения. Для избежания этого надо на бипачных кассетах устанавливать дополнительные ролики, устраняющие вибрацию пассиков.

Инфраэкран и его осветительное устройство для съемки объектов первой экспозиции

Экран для блуждающей маски, излучающей инфракрасный участок спектра, сконструирован так, что создает большие удобства для съемочной работы.

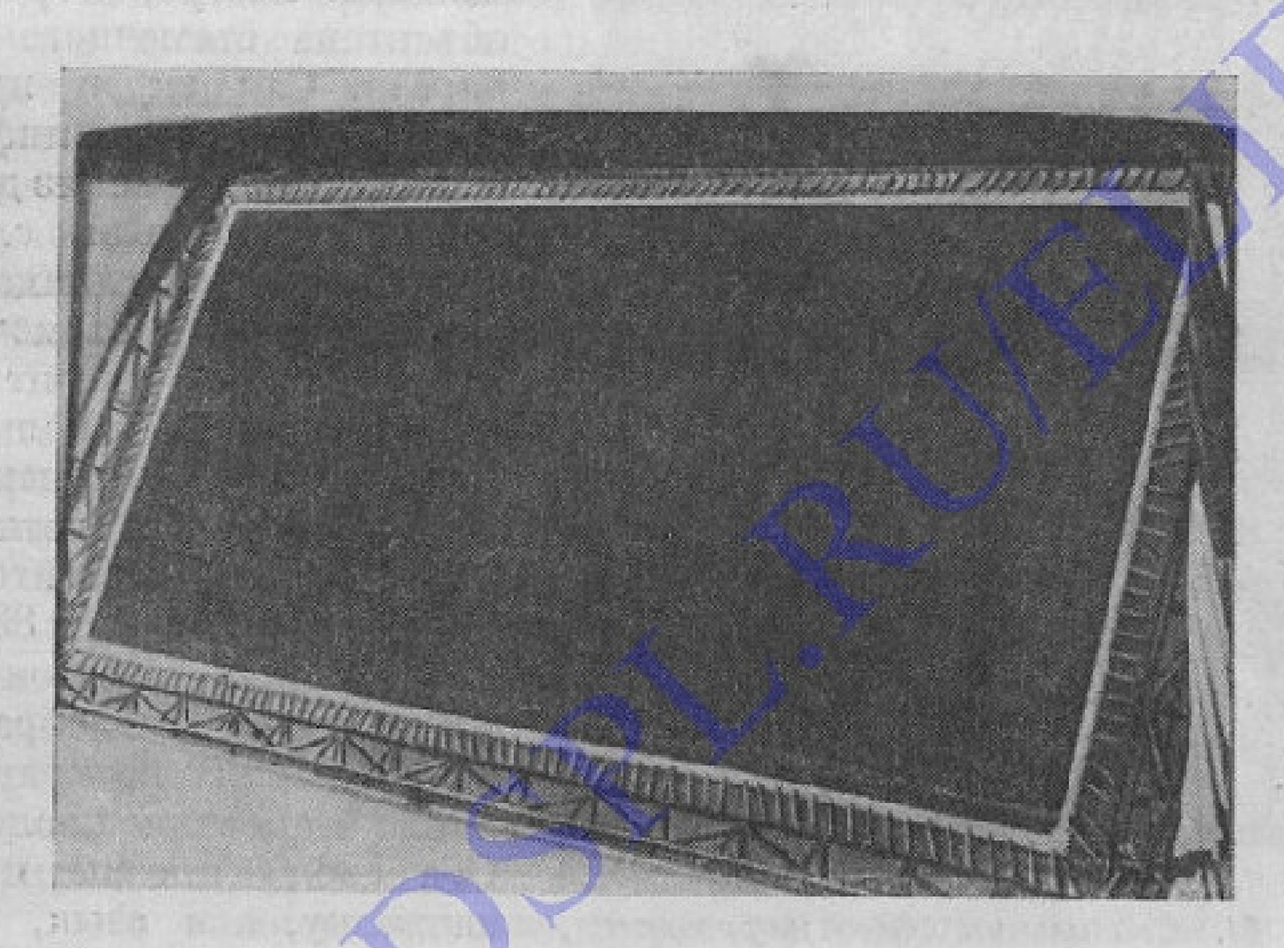


Рис. 43. Инфраэкран для съемок первой экспозиции по способу блуждающей маски

1. Экран позволяет производить освещение актерской сцены без каких-либо ограничений. Оператор может освещать сцену с любой стороны, не боясь попадания белого света на плоскость экрана.

2. Экран снабжен постоянным светильником, который можно быстро включать и выключать. Светильник создает необходимую очень большую яркость по всей площади экрана и обеспечивает постоянство яркости в различное время, что необходимо для стандартной обработки масок.

3. Экран занимает в павильоне мало места. Он прост в обслуживании и ремонте. Срок его службы не менее 5 лет.

4. Экран пожаробезопасен, что дает возможность использовать на съемочной площадке пиротехнику.

Такие экраны эксплуатируются на киностудиях «Мосфильм», «Ленфильм», Киевской и Одесской киностудиях.

Экран состоит из двух частей: рамы с натянутым на ней экраном-фильтром и светильника. Рама для экрана сварена из тонкостенных стальных труб и поставлена на двух катучих штативах. С помощью оси и тормоза рама устанавливается с наклоном. Угол наклона рамы может изменяться от 20 до 35° по отношению к вертикали. Наклон экрана необходим для отражения бликов от осветительных приборов, освещающих актера, вверх от объектива съемочного аппарата. Сам экран представляет собой инфрафильтр, склеенный из двух слоев. Наружный слой, обращенный глянцевой поверхностью к съемочному аппарату, состоит из ацетилцеллюлозы, политой желатиной, окрашенной комбинацией четырех фильтровых красителей по рецепту Агфа № 83.

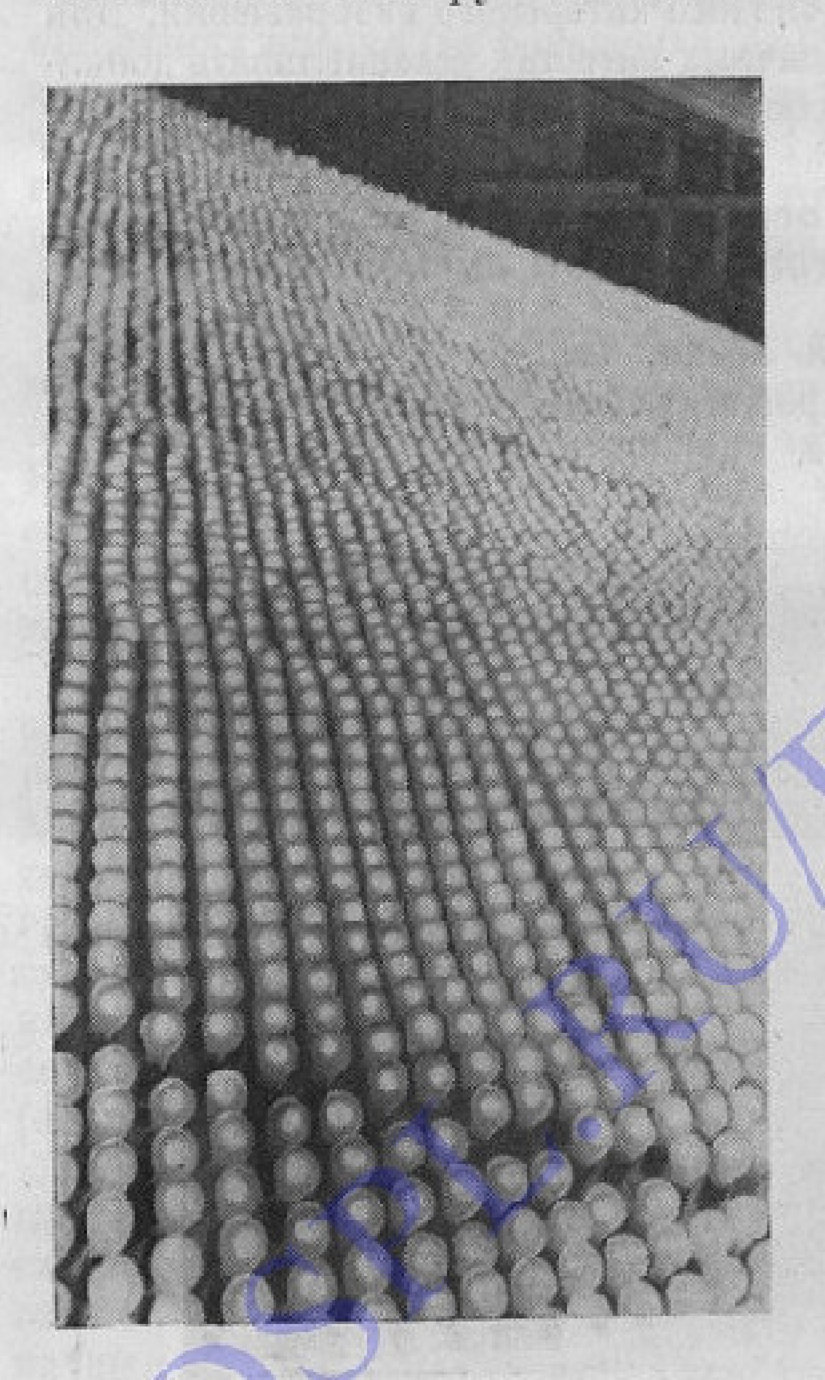


Рис. 44. Светильник для инфраэкрана, состоящий из щитов, на которых смонтированы матовые лампы 127 в 55 вт

Второй слой состоит из аркозоля—особым образом матированной неокрашенной ацетилцеллюлозы. Оба слоя склеены не в накладку, а в стык, так что при съемке на инфрахроматической пленке получается ровное изображение экрана. Светильник, освещающий инфраэкран, представляет собой светящуюся стенку, на которой расположены матовые бытовые электролампы 127 *в* 55 *вт*. Стенка составлена из отдельных щитов, наклоненных по отношению к вертикали так же, как и экран под углом 20° (рис. 43, 44). На каждом квадратном метре светильника смонтировано 146 ламп. Такой большой уровень расходования электроэнергии (8 *кв* на 1 $м^2$ поверхности экрана) вызван необходимостью создать значительное превышение яркости инфраэкрана над яркостью светлых мест актера, освещенных инфралучами, пропускаемыми тепловыми фильтрами на осветительных приборах.

Дело в том, что тепловые фильтры, приемлемые для цветной съемки, по своей бесцветности ослабляют инфралучи дуговой лампы всего в 10—12 раз. Из-за малой чувствительности цветной негативной пленки для освещения актерской сцены требуется весьма большое количество света, а следовательно, величина инфраосвещенности актера оказывается значительной. Эту яркость актера в инфралучах надо перекрыть яркостью экрана по крайней мере в 15—20 раз с тем, чтобы избавиться от проработки изображения актера на масочном силуэте.

Для этой же цели, как уже отмечалось выше, применяется неравное светорасщепление растровым зеркалом съемочной камеры, которое позволяет уменьшить количество света на актерах и этим дополнительно увеличить инфракрасный яркостный интервал между актером и экраном.

В последнее время была проведена работа по резкому уменьшению мощности осветительного устройства для инфраэкрана. Вместо ламп 127 *в* 55 *вт* с матированными колбами для светильника были разработаны низковольтные лампы с параболическими зеркальными отражателями. Эти лампы имеют мощность 26 *вт* и работают при напряжении 12 *в*. Температура накала нити равна 3000° абс. шкалы, что обеспечивает более высокий к. п. д. при работе на пленках с максимумом сенсибилизации 810 *ммк*.

Применение параболических зеркал также дает значительное увеличение светового потока в направлении на аппарат. Эти два мероприятия позволяют уменьшить мощность светильника в 2 раза по сравнению с существующими.

Для уменьшения направленности освещения нити накала выведены из фокуса отражателей, и световой поток лампы распределяется на площадь экрана под углом приблизительно в 40°. В целях улучшения светорассеяния передняя часть колбы заматирована. Такие лампы позволяют получить приемлемую равномерность яркости экрана при расстоянии между светильником и экраном в 60 *см*.

Особо важное значение имеет постоянство яркости экрана, связанное с постоянством напряжения на лампах. Так как инфрапленка для масок имеет большой контраст и обрабатывается чрезвычайно контрастным процессом обращения с избирательным фиксированием, даже небольшие изменения в напряжении приводят к резкому изменению времени обработки в проявляющем растворе. Нестабильность напряжения ведет к невозможности совместной обработки дублей, снятых в разное время, что совершенно неприемлемо для практики. В настоящее время на студиях нет возможности регулировать напряжение переменного тока, так что светильник инфраэкрана приходится включать на постоянный ток, обеспечивающий необходимое постоянство напряжения. Световая стенка с обычными матовыми лампами располагается на расстоянии 60 *см* от экрана, что обеспечивает равномерную яркость по всей площади.

При меньших расстояниях на пленке прорабатываются пятна от ламп, большее расстояние невыгодно из-за необходимости увеличивать размер светящейся стенки по отношению к размеру просветной части экрана. На наших студиях применяют экраны 5,5×10,5 *м*, 6×12 и 8×16 *м*, сейчас конструируют экраны значительно большего размера.

Тепловые фильтры для приборов, освещающих актерскую сцену

Для освещения актерской сцены в настоящее время пользуются стандартными осветительными приборами с дугами интенсивного горения. Так как эти приборы излучают значительное количество инфракрасных лучей, необходимо перед ними устанавливать тепловые фильтры, срезающие все инфракрасные лучи и пропускающие все видимые лучи. Таких идеальных фильтров пока нет, но обычные тепловые фильтры при условии использования инфраэкрана большой мощности и растрового зеркала в съемочной камере с неравным светоделением вполне пригодны для получения силуэтных изображений.

Союзный завод оптического стекла изготовляет теплофильтры марки СЗС-14, пропускающие 76% видимого света, слегка окрашивая его в голубой цвет. Промеры в трех зонах, приблизительно соответствующих трем зонам чувствительности негативной пленки, показали следующие значения плотности теплофильтра:

в зоне красных	0,29
» » зеленых	0,10
» » синих	0,12

Это значит, что теплофильтры значительно поглощают красные лучи, сокращая их против остальных приблизительно в 1,5 раза. При съемке на идеальной цветной пленке желательна фильтровая компенсация, однако на практике приходится иметь дело с пленками, имеющими значительные отступления от правильного баланса и весьма часто такими, у которых завышена чувствительность нижнего красночувствительного слоя. При этом, конечно, нет необходимости корректировать свет, так как он является наиболее подходящим для этой пленки.

По данным завода, теплофильтры пропускают 6,5% инфракрасных лучей, что, как сказано выше, может вызвать позитивное изображение на маске, если яркость экрана не превысит яркости актера в инфралучах в 15—20 раз.

Теплофильтры выполнены в виде пластин размером 100×100 *мм*. Толщина их колеблется около 5 *мм* из-за разницы в спектральных свойствах между различными плавками. Пластины большего размера не изготовляются, поэтому теплофильтр для прибора КПД-50 монтируют из 16 пластин, вставляя их в специальный фильтродержатель.

Фильтродержатель представляет собой металлическую раму, которая вставляется в пазы прожектора КПД-50 или РД-5. В середине рамы имеется квадратное отверстие 40×40 *см* для установки 16 пластин СЗС-14. Пластины укреплены с помощью перекладин, в которых выфрезерованы пазы. Толщина перекладин сведена к минимуму с тем, чтобы уменьшить образование теней при освещении актера. Для теплового расширения пластин расстояние между перекладинами на 1 *мм* больше ширины пластин. По вертикали пластины прижаты одна к другой с помощью пружин.

Специальная обратимая инфрапленка для блуждающей маски

Одной из важнейших отличительных особенностей советского способа комбинированной съемки с блуждающей маской является применение процесса обращения для получения непрозрачного актерского силуэта.

Если бы вместо процесса обращения негативного актерского силуэта в позитивный был применен обычный процесс печати силуэта с негатива, размер этого отпечатанного силуэта оказался бы значительно больше негативного изображения актера из-за диффузных ореолов, возникающих вокруг изображений с большой плотностью. Это увеличение маски привело бы к образованию в комбинированном кадре черного контура вокруг всей актерской фигуры.

При использовании процесса обращения диффузные ореолы направлены не наружу, а внутрь силуэта, то есть в худшем случае ведут к уменьшению размера маски. Последнее может вызвать лишь образование малозаметной двойной экспозиции на границах между светлыми частями актера и светлыми частями фона.

Это положительное свойство процесса обращения является основой, позволяющей получать высококачественные комбинированные кадры по этому способу.

Обычные процессы обращения непригодны для обработки масок из-за того, что с их помощью невозможно получить актерский силуэт, окруженный совершенно прозрачным фоном. Такой фон может быть получен, если пленка в местах, соответствующих экрану, экспонирована полностью и в процессе проявления в этих местах все галоидное серебро проявлено до металлического. На практике в павильоне совершенно немыслимо создать столь высокую яркость экрана и, самое главное, если бы даже ее удалось получить, изображение актерского силуэта оказалось бы полностью испорчено диффузными ореолами.

Практически возможно проэкспонировать и проявить пленку так, что проявленным окажется лишь 20—30% всей массы галоидного серебра. Остальное непроявленное галоидное серебро

остается после растворения металлического серебра в окислителе и никакими приемами не может быть удалено из слоя.

Если пытаться растворить это галоидное серебро каким-либо растворителем, то процесс растворения будет протекать пропорционально массам галоидного серебра на силуэте и на фоне, то есть в тот момент, когда фон станет совершенно прозрачным, силуэт актера также окажется полностью растворенным.

В основе процесса обращения, используемого для обработки блуждающих масок, лежит явление, названное эффектом избирательного фиксирования при длительном проявлении.

Сущность явления сводится к следующему.

В процессе длительного проявления изображения маски в любом органическом проявителе с большим содержанием бромистого калия на обращенном изображении наблюдается преимущественное удаление галоидного серебра в местах, находящихся в контакте с зернами металлического серебра, восстановленного проявителем в первой стадии обработки.

В данном случае удаление галоидного серебра на недостаточно экспонированном фоне производится проявителем с бромистым калием, но можно в проявитель добавлять и другие реагенты, подбирая для них оптимальную концентрацию, например тиосульфат натрия и роданистый калий. Тиосульфат в концентрации 0,05% действует в смысле скорости так же, как 0,2% роданистого калия или как 2,5% бромистого калия.

Эффект избирательного фиксирования при длительном проявлении в органических проявляющих растворах объяснялся поразному. Высказывалось предположение, что в этом случае серебряные зерна, выделившиеся при проявлении, каталитически ускоряют процесс растворения галоидного серебра фиксирующими реагентами. Это предположение не подтверждается опытом. Отдельно взятый раствор фиксирующего реагента вместо проявляющего раствора с фиксирующим реагентом не производит никакого избирательного фиксирования. Сейчас доказано, что в процессе второго проявления продолжается своеобразное восстановление незасвеченных зерен бромистого серебра, расположенных рядом с зернами металлического серебра, полученными при проявлении. Это дополнительное восстановление без экспозиции происходит рядом с металлическими зернами и не происходит там, где металлических зерен нет.

В результате такого восстановления образуется не черное крупнозернистое металлическое серебро, а мелкозернистое серебро желтого цвета. Скорость этого дополнительного проявления сильно зависит как от концентрации вызывающих его реагентов, так и от концентрации других обычных компонентов проявляющего раствора.

При оптимальных концентрациях, дающих наибольший контраст обращенного изображения, не удается быстро проявлять инфрахроматическую пленку, имеющую чувствительность, доста-

точную для съемки на фоне инфраэкрана. Пока проявление с обращением длится не менее 20 минут.

Какова бы ни была истинная природа явления, приводящего к полному удалению галоидного серебра в местах изображения, соответствующих инфраэкрану, оно с большой пользой применяется для обработки масок, снятых при очень короткой экспозиции. В этой главе мы условно будем называть это явление процессом избирательного фиксирования.

Избирательное фиксирование идет только в органических проявляющих растворах. Неорганический проявитель избирательного фиксирования не дает ни при каком времени проявления.

Чем меньше размер зерна у пленки, тем ярче и активнее проявляет себя эффект избирательного фиксирования.

Примесь йодистого серебра в эмульсии отрицательно влияет на избирательное фиксирование, поэтому в пленке для масок нет йодистого серебра. Таким образом, эффект избирательного фиксирования является основой процесса обработки масок и, более того, основой способа блуждающей маски, так как без него практически невозможно получить при обращении плотный силуэт актера на совершенно прозрачном фоне. Специальная пленка для блуждающей маски изготовляется с расчетом на обработку с использованием эффекта избирательного фиксирования и имеет следующие особенности:

1. Пленка поливается на высококачественный целлулоид толщиной 0,135—0,15 *мм*. Целлулоид пригоден только такой, который в процессе обработки маски дает усадку, не превышающую 0,1%.

2. Эмульсия пленки имеет мелкое зерно и достаточную чувствительность, обеспечивающую при съемке на фоне инфраэкрана оптимальную негативную плотность 1,2. Из состава эмульсии удалено йодистое серебро.

3. Сенсибилизатор для инфракрасных лучей имеет максимум сенсибилизации 810 *ммк*, причем его спектральная чувствительность не распространяется в видимую область спектра далее 730 *ммк*.

4. На целлулоид наносится противоореольный слой нейтрально серого цвета, защищающий светочувствительный слой от ореолов и от засветки со стороны подложки при съемке на камере с двусторонним экспонированием пленки. Оптическая плотность этого слоя не может быть ниже 2.

5. Эмульсионный слой наносится очень ровно, колебания в толщине наноса не должны вызывать отклонения максимальной плотности более чем на 0,1. D_{max} инфрапленки примерно 2,8—3. Контраст 2—2,5.

6. Пленка нарезается и перфорируется с точностью, установленной нормами ГОСТ для негативных пленок.

Особо следует остановиться на вопросе чувствительности пленки для масок. Обычные методы определения чувствительности пленок не характеризуют полностью чувствительность

обратимой пленки и особенно пленки, обрабатываемой процессом с избирательным фиксированием при проявлении.

Прозрачное поле на обращенной сенситограмме может служить основанием для выражения относительной чувствительности обратимой пленки в CMS или в обратных им величинах. Свойство пленки давать чистое поле при малых световых воздействиях является функцией целого ряда причин. Основные причины таковы:

а) чувствительность эмульсии по точке инерции: чем выше чувствительность, тем при прочих равных условиях дальше в область коротких экспозиций продвинется полностью прозрачное поле обращенной сенситограммы;

б) контраст эмульсии: чем выше контраст, тем при прочих равных условиях дальше в область коротких экспозиций продвинется прозрачное поле;

в) склонность пленки к избирательному фиксированию при длительном проявлении. Эта склонность зависит от размера зерен галоидного серебра: чем зерна меньше, чем теснее контакт между ними,тем активнее протекает процесс избирательного фиксирования. Эмульсии с мелким и одинаковым зерном с относительно малым количеством желатины обращаются лучше, чем эмульсии с крупным и различным по размеру зерном с большим количеством желатины.

Важно отметить влияние вуали на качество обратимой пленки для масок. Вуаль вызывает уменьшение плотности и контраста обращенного изображения. Надо принимать все меры, предохраняющие эмульсию от вуалирования как в процессе ее изготовления, так и в процессе обработки материала.

Не меньшее значение имеет и вопрос о широте светочувствительного слоя. Надо делать так, чтобы по возможности уменьшить широту этой специальной пленки. Широта пленки при работе на участке характеристической кривой, ограниченном определенной негативной плотностью (в нашем случае плотностью 1, 2), зависит от двух причин: от контраста светочувствительного слоя и от величины нижнего участка непропорциональной передачи. Завышать негативный контраст эмульсии выше 2,5 нельзя, так как это ведет к нежелательному выявлению неравномерной освещенности кадра съемочным объективом, к выявлению некоторой неравномерности яркости инфраэкрана. Следовательно, при контрасте в пределах 2—2,5 пленка должна иметь самую малую из возможных широту. Этого можно достичь путем ликвидации нижней области непропорциональных передач, резко увеличивающей широту обратимой пленки.

Практически полностью уничтожить эту область не удается, но стремиться свести ее к минимуму необходимо по той причине, что при съемке яркостный интервал в инфракрасных лучах между актером и экраном очень мал. Этот интервал мал, как уже говорилось, потому, что актер облучается вредными инфракрасными

лучами, проходящими сквозь тепловые фильтры на осветительных приборах. Он уменьшается также из-за отражения инфракрасных лучей, идущих от экрана, полом и потолком павильона и деталями декорации. Актерская фигура при близком расположении во время съемки от экрана непосредственно облучается инфралучами, падающими на нее сзади.

И, наконец, яркостный интервал уменьшается на самой плоскости кадра за счет рефлексов в сложной оптической системе съемочной камеры, за счет рассеяния лучей в инфрафолиофильтре, установленном в камере против инфрапленки.

Все эти факторы ведут к проработке светлых частей актерского изображения на силуэте, к общему вуалированию силуэта, особенно при съемке общим планом, когда фигура актера в кадре мала, а большая часть кадра занята изображением инфраэкрана.

Если широта инфрапленки такова, что на актерском силуэте появилась даже ничтожная негативная проработка актерского изображения или ничтожное вуалирование, при длительном проявлении начинается процесс удаления галоидного серебра, активированный этой негативной плотностью, и плотность обращенного силуэта резко уменьшается вплоть до полного брака.

Вредность большой широты инфрапленки обнаруживается особенно сильно при попытке резко увеличить ее чувствительность. Но увеличение чувствительности желательно, так как при этом сокращается чрезмерно большое время проявления масок.

При изготовлении пленок для масок надо добиваться высокого контраста обращенной сенситограммы. Нужна такая градация на обращенной сенситограмме, при которой полностью прозрачное поле по экспозиции отличается от поля, имеющего необходимую для масок плотность, не более чем в 10 раз. Эту величину надо считать максимально допустимой широтой обратимой пленки для масок.

Лабораторная обработка масок

После съемки объекта первой экспозиции производится обработка актерского силуэта в специальной лаборатории. Задача обработки состоит в получении маски с плотностью не ниже 2,5 на совершенно прозрачном фоне. Обработка проводится в два этапа.

Первый этап состоит в проявлении негативного силуэта, причем в процессе проявления идет избирательное фиксирование незасвеченного галоидного серебра, в результате чего оно полностью удаляется на участках кадра, соответствующих инфраэкрану, что устанавливается по обращенным пробам. После удаления галоидного серебра пленка промывается и переносится в окислитель металлического серебра, где серебро растворяется, и на пленке остается силуэт актера из бромистого серебра на совершенно прозрачном фоне.

Далее идет второй этап обработки, задача которого сводится к чернению белого силуэта.

Разберем несколько подробнее процесс обработки, так как без знания этих подробностей трудно получить высококачественное изображение.

Проявление ведется не в одном, а в двух проявителях. Вначале изображение проявляется в контрастном проявителе с целью восстановления экспонированного галоидного серебра. Время проявления и рецепт первого проявителя устанавливаются в зависимости от чувствительности пленки. Желательно, чтобы плотность негативного изображения в местах, соответствующих экрану, была близка к 1,2; при этой плотности величина диффузных ореолов еще мала.

При меньшей негативной плотности результат получается хуже, так как для удаления незасвеченного галоидного серебра в следующем проявителе, ведущем избирательное фиксирование, остается чрезмерно большое его количество. При удалении за счет избирательного фиксирования чрезмерно большой массы галоидного серебра происходит уменьшение размера силуэта за счет так называемого оплывания контуров, которое является результатом избирательного фиксирования не только в глубину эмульсионного слоя, но и в стороны на ту же величину. Проявление больше чем до плотности 1,2 также нежелательно, так как при этом сильно возрастают диффузные ореолы и вуалирование силуэта. Все это ведет к снижению резкости и плотности обращенной маски.

При коротком экспонировании инфрапленки (из-за низкой ее чувствительности) надо проявлять в первом проявителе с добавкой метола, увеличивающего восстановительный потенциал раствора при условии отсутствия вуали на пленке. Вуаль совершенно недопустима, так как она вызывает резкое падение плотности изображения маски. При склонности пленки к вуалеобразованию надо в первом проявителе увеличивать количество бромистого калия.

После первого проявления пленка без промывки погружается во второй проявитель. В этом проявителе, имеющем низкий восстановительный потенциал, дальнейшего проявления в обычном смысле слова не происходит. В нем идет лишь процесс избирательного фиксирования, стимулированный металлическим серебром, проявленным в первом проявителе. Процесс этот в случае достаточной негативной плотности идет 25 минут, после чего получается обращенный силуэт на совершенно прозрачном фоне.

Обработка в двух проявителях вызвана тем, что проявитель, способный к быстрому и качественному избирательному фиксированию, содержит огромное количество бромистого калия и, следовательно, неспособен к полному восстановлению засвеченного галоидного серебра, к максимальному использованию светочувствительности пленки.

Для первого проявления удобен и дает хороший результат следующий рецепт:

Проявитель № 1

Гидрохинон	150 *г*
Сульфит безводный	400 *г*
Сода безводная	250 *г*
Бромистый калий	10 *г*
Вода	до 10 *л*

Этот рецепт служит для проявления высокочувствительных инфрапленок, получивших при съемке на инфраэкране обильную экспозицию. При проявлении недодержанных пленок для достижения необходимой негативной плотности 1,2 к проявителю № 1 добавляется метол от 2 до 40 *г* на 10 *л* раствора. При добавлении метола резко увеличивается восстановительный потенциал проявителя, но уменьшается контрастность проявления. Надо добавлять наименьшее количество метола с таким расчетом, чтобы негативная плотность 1,2 на данной пленке получилась при проявлении в течение 8—10 минут.

При склонности пленки к вуалированию надо увеличивать количество бромистого калия до 30 *г* на 10 *л* проявителя.

Второй проявитель, быстро и высококачественно осуществляющий избирательное фиксирование и практически не способный к обычному проявлению, имеет следующий рецепт:

Проявитель № 2

Метол	100 *г*
Сульфит безводный	200 *г*
Поташ	50 *г*
Бромистый калий	200 *г*
Вода	до 10 *л*

Для ускорения действия второго проявителя к 10 *л* раствора добавлять от 5 до 15 *г* роданистого калия так, чтобы время обработки пленки было не короче 25 и не больше 30 минут.

Рецепт второго проявителя возник в результате широкого исследования эффекта избирательного фиксирования. Делались попытки удалить из проявляющего раствора некоторые компоненты, полагая, что для процесса избирательного фиксирования не обязательно наличие всех компонентов обычного проявителя. Оказалось, что ни один компонент не может быть удален, так как прекращается или ослабляется явление избирательного фиксирования.

Было установлено, что:

а) метол обладает ярко выраженной способностью производить избирательное фиксирование. Из всех распространенных прояв-

ляющих веществ он дает наибольший контраст обращенных изображений при наибольшей скорости действия. При удалении метола из раствора полностью прекращается избирательное фиксирование. Увеличение концентрации метола от 1 до 10 *г* ведет к повышению энергии раствора; дальнейшее повышение концентрации не дает заметного повышения энергии;

б) сульфит в процессе длительного проявления растворяет бромистое серебро и этим уменьшает плотность маски. Надо сокращать количество сульфита во втором проявителе до возможно меньшего количества, однако достаточного для хорошей защиты раствора от окисления;

в) присутствие поташа обязательно. Увеличение его количества ведет к ускорению действия рецепта, однако этого делать нельзя, так как уменьшается плотность маски. Были попытки заменить поташ содой. Опыт дал заметное ухудшение результата: уменьшилась скорость действия раствора и снизилась плотность изображения маски;

г) особое значение имеет количество бромистого калия. С увеличением его от 1 до 25 *г* на литр проявителя скорость избирательного фиксирования непрерывно увеличивается. При дальнейшем увеличении бромистого калия скорость действия раствора продолжает расти, но резко падает плотность маски;

д) добавки роданистого калия производят действие, подобное действию большого количества бромистого калия. Если из проявителя удалить бромистый калий и заменить его роданистым калием, то маска будет обращаться, но ее плотность окажется значительно меньшей.

Наибольшая плотность обращенного изображения и достаточная для практики скорость действия проявителя получаются при 200 *г* KBr и 15 *г* KCNS на 10 *л* раствора.

Приступая к обработке масок, снятых на новой неизвестной оси пленки, лаборант делает предварительные пробы в проявителе № 1. Остановив проявление в слабом растворе кислоты, он просматривает пробы при белом искусственном освещении и выясняет, при каком времени проявления и с какими добавками в первом проявителе в местах изображения, соответствующих инфраэкрану, получилась оптимальная негативная плотность (порядка 1, 2).

С найденными на предварительных пробах условиями производится первое проявление.

Проявив изображение в первом проявителе, лаборант без промывки переносит его во второй проявитель, производящий избирательное фиксирование. В этом проявителе пленка обрабатывается до тех пор, пока на местах, соответствующих инфраэкрану, не удалится все незасвеченное галоидное серебро.

Достаточность такого проявления контролируется по пробам. С конца проявляемого дубля отрывается несколько кадриков

изображения и производится обращение в быстром обращающем растворе следующего состава:

Калий двухромовокислый	10 *г*
Серная кислота (уд. в. 1,84)	15 *см*³
Вода	до 0,2 *л*

Проявленное изображение тщательно промывается и погружается в обращающий раствор следующего состава:

Калий двухромовокислый	50 *г*
Серная кислота (уд. в. 1,84)	70 *см*³
Вода	10 *л*

В этой ванне металлическое серебро растворяется и образуется белый силуэт актера, состоящий из бромистого серебра на почти прозрачном фоне. Почти прозрачный, а не совершенно прозрачный фон получается потому, что при растворении металлического серебра в обращающем растворе в желатине пленки возникает еле заметная белая муть.

Если попытаться проявить в фонограммном проявителе на свету такое обращенное изображение, то черный силуэт окажется не на прозрачном фоне, а на желтом, состоящем из мелкораздробленного металлического серебра. Желтая вуаль возникает из-за восстановления легкой белой мути проявителем. Так как желтая вуаль на прозрачных местах маски недопустима, надо перед вторым проявлением удалить муть из желатины, обрабатывая маску в 6%-ном растворе сульфита натрия в течение 10 минут.

Обработка в сульфитной ванне позволяет получить изображение без желтой вуали только в том случае, когда негативная плотность масочного изображения не больше 1,2. При большей негативной плотности вуаль остается. Для удаления стойкой белой мути, возникающей после растворения в обращающем растворе большой массы серебра, можно применить раствор аммиака в течение трех минут (1 *л* продажного раствора аммиака на 10 *л* воды). Несравненно более плотное изображение получается при чернении обращенной маски не в проявителе, а в растворе сернистого натрия, особенно в том случае, когда чернится силуэт, состоящий не из бромистого, а из йодистого серебра. Для этой цели обращенное изображение маски осветляется в 6%-ном растворе сульфита натрия и дополнительно обрабатывается в течение 3 минут в 2%-ном растворе йодистого калия. В результате обменной реакции бромистое серебро переходит в йодистое. После промывки йодированное изображение чернится в 2%-ном растворе сернистого натрия, промывается, ополаскивается в 3%-ном растворе уксусной кислоты, окончательно промывается и сушится при 28°.

Этот процесс чернения масок кроме значительного увеличения оптической плотности, происходящего, видимо, от изменения конфигурации зерен изображения при йодировании, значительно

удобнее чернения в обычном проявителе. Удобство состоит в том, что здесь не требуется засветка изображения перед чернением.

Важное значение при проведении процесса обработки маски имеют промывки пленки. Если промывки были недостаточными или температура промывной воды чрезмерно низкой, то на фоне маски может образоваться значительная желтая вуаль. Особенно хорошей должна быть промывка после проявления во втором проявителе перед погружением пленки в обращающий раствор.

Если по каким-либо причинам плотность маски окажется недостаточной, можно применить дополнительное очень мощное усиление в свинцовом усилителе. Разработанный для масок процесс такого усиления дает огромную оптическую плотность при усилении испорченных масок, имеющих плотность 1,5 и даже меньше.

Процесс дополнительного усиления состоит в следующем: обработанная в уксусной кислоте маска дубится в растворе: 5% формалина и 5% безводной соды в течение 5 минут, промывается и погружается в усилитель следующего состава:

Красная кровяная соль . . .	900 *г*
Азотнокислый свинец	600 »
Уксусная кислота ледяная .	450 *см*^{3}
Вода	до 10 *л*

В этом растворе изображение отбеливается с одновременным усилением. После тщательной промывки отбеленная маска обрабатывается в течение 5 минут в 10%-ном растворе азотной кислоты, промывается и переносится в раствор аммиака (1 *л* продажного раствора аммиака на 10 *л* воды). В этой ванне происходит растворение белой мути, образовавшейся на прозрачных местах изображения при усилении маски в свинцовом усилителе.

После того как прозрачные места изображения освободились от мути, маска промывается, вновь обрабатывается в азотной кислоте и чернится в 2%-ном растворе сернистого натрия. После промывки, короткой обработки в уксусной кислоте и окончательной промывки маска сушится.

После сушки маска должна иметь тот же размер, который она имела в момент съемки на ней объекта первой экспозиции на фоне инфраэкрана. Если при этом негативная пленка со скрытым изображением актера в процессе хранения между первой и второй экспозициями также не изменила своего размера, то маска при съемке объекта второй экспозиции совместится со скрытым изображением актера и в комбинированном кадре не будет контуров вокруг актерской фигуры.

Как показал опыт работы с масками, такое точное сохранение размеров обеих пленок наблюдается сравнительно редко. Обычно маска после обработки имеет несколько меньший размер, но бывает и так, что ее размер сохраняется или даже увеличивается. Размер негативной пленки в процессе хранения обычно умень-

шается. Изменение размеров пленок может привести к несовмещению маски с актерским изображением, то есть к браку от контуров.

Было также установлено, что измерение длины пленки с помощью обычной измерительной линейки не характеризует изменения размера пленки по ширине, в основном вызывающего появление заметных на экране контуров вокруг актерской фигуры.

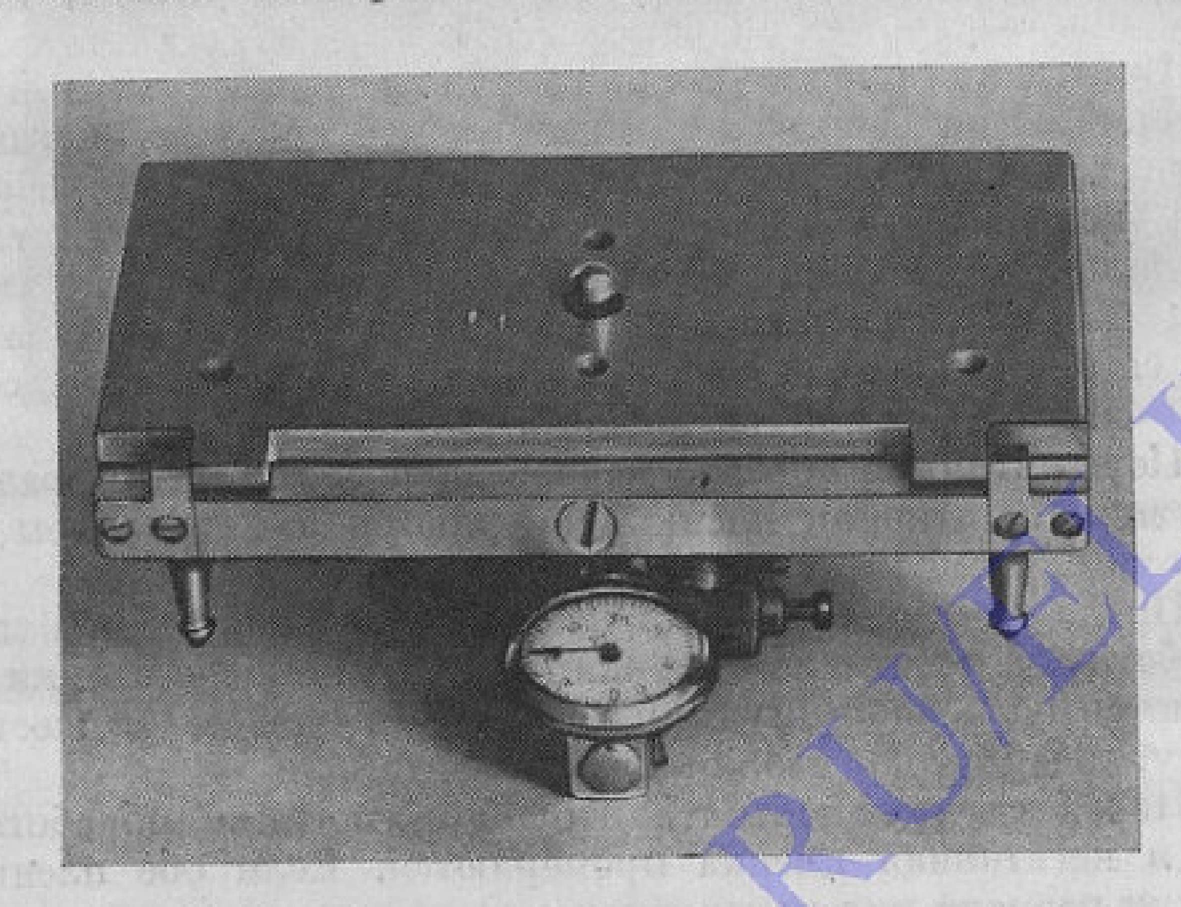


Рис. 45. Прибор для измерения ширины кинопленки

Во многих случаях длина масочной пленки оказывается в точности равной ее длине перед первой экспозицией, а в комбинированном кадре видны контуры от бокового сдвига маски по отношению к актерскому изображению. Это заставило сконструировать и изготовить прибор для измерения расстояния между перфорациями по ширине. Такой прибор показан на рис. 45.

Новый измерительный прибор позволил провести большое количество промеров и установить, что изменения размеров пленок зависят от двух совершенно различных причин.

Первая причина состоит в усадке целлулоида пленки, которая происходит в процессе сушки обработанной масочной пленки в нагретом воздухе, а также в процессе длительного хранения негативной и масочной пленок между первой и второй экспозициями. Пленка, у которой произошла усадка целлулоида, не может быть возвращена к своим первоначальным размерам. Вторая причина, также ведущая к изменению размеров пленок, зависит от усадки желатинового слоя, которая изменяется от условий хранения пленки.

Негативная цветная пленка, имеющая толстый желатиновый слой, в процессе хранения в сухом помещении может сильно

уменьшить свой размер, но она легко возвращается к исходному размеру при переносе в помещение с большей влажностью воздуха.

Стремясь исключить брак от несовмещения маски с актерским изображением, на киностудии «Мосфильм» установили следующий порядок работы с пленками при съемке по способу блуждающей маски.

1. Масочная пленка изготовляется на целлулоиде, дающем усадку при обработке не более 0,1%.

2. Негативная пленка для съемок с блуждающей маской также изготовляется на безусадочном целлулоиде, так как иногда приходится длительное время хранить ее между съемкой первой и второй экспозиций, что ведет к значительной усадке целлулоида.

3. За несколько дней до съемки первой экспозиции негативная пленка вынимается из жестяной коробки и в черной бумаге помещается в комнату, в которой она будет храниться после съемки на ней объекта первой экспозиции.

4. Перед съемкой объекта первой экспозиции на инфраэкране масочная и негативная пленки измеряются и их размеры записываются в съемочный журнал.

5. После съемки первой экспозиции масочная пленка сдается в обработку, а негативная пленка немедленно после съемки перематывается на начало эмульсией наружу и кладется в жестяную коробку, обернутую изоляционной лентой.

6. Перед съемкой объекта второй экспозиции обработанная маска и негативная пленка промеряются. Если обе пленки не изменили размера или изменили размер на одинаковую величину, можно снимать вторую экспозицию. Если негативная пленка по отношению к маске уменьшила размер в ширину более чем на 0,02 *мм*, необходимо поместить этот рулон пленки, завернутый в черную бумагу, на длительное время в ящик с плотной крышкой. Ниже рулона пленки в ящик надо поставить банку с водой. Обычно через 8—12 часов негативная пленка возвращается к исходному размеру.

Если масочная пленка оказывается короче негативной пленки, можно уменьшить размер последней, оставив рулон, завернутый только в черную бумагу, в сухой комнате на 20—30 часов.

Производить съемку второй экспозиции на пленках, разница в размерах между которыми по ширине изменилась более чем на 0,02 *мм*, не следует, так как почти всегда на экране будет заметен контур. Изменять размер пленок быстрой сушкой в горячем воздухе не рекомендуется, так как при этом наступает их коробление, вызывающее неустойчивость изображения.

Технология съемочного процесса

Комбинированный кадр в этом способе получается путем двух съемок на одну и ту же негативную пленку.

Разберем несколько подробнее вопросы, связанные с процес-



Фото 68.

Кадр из фильма «Веселые звезды»
В первую экспозицию на фоне инфраэкрана снималась первоплановая декорация и актеры, во вторую экспозицию — рисунок городских зданий, расписанный люминесцентными красителями. Рисунок размещался перед просветным рирэкраном, на который проецировалась ранее снятая река. Таким образом, этот кадр состоит из трех различных элементов

Кадр из фильма «Веселые звезды».
В первую экспозицию на инфраэкране сняты Тарапунька и Штепсель. Во вторую экспозицию снята рама картины, за которой неподвижно сидели актеры, играющие персонажей картины художника Ю. Непринцева «Отдых после боя». В конце кадра один из персонажей картины неожиданно поворачивался к актерам первого плана

Фото 69.





Фото 70.

Кадр из фильма «Высота».
В первую экспозицию на инфраэкране сняты актеры, березка и берег реки под их ногами. Во вторую экспозицию снят рисунок противоположного берега реки, установленный на фоне просветного рирэкрана. На экран из одного покадрового рирпроектора проецировалось облачное небо, а из другого проектора — река

Кадр из фильма «Садко».
В первую экспозицию на инфраэкране снят Садко; во вторую экспозицию трансфокатором снята птица Феникс, увеличивающаяся на протяжении монтажного куска до огромных размеров

Фото 71.



Фото 72. Кадр из фильма «Высота».
Фон за актером переснят с позитива металлургического завода покадровым проектором, проецирующим изображение на матированную коллективную линзу

Фото 73. Кадр из фильма «Высота».
Сделан так же, как кадр на фото 72



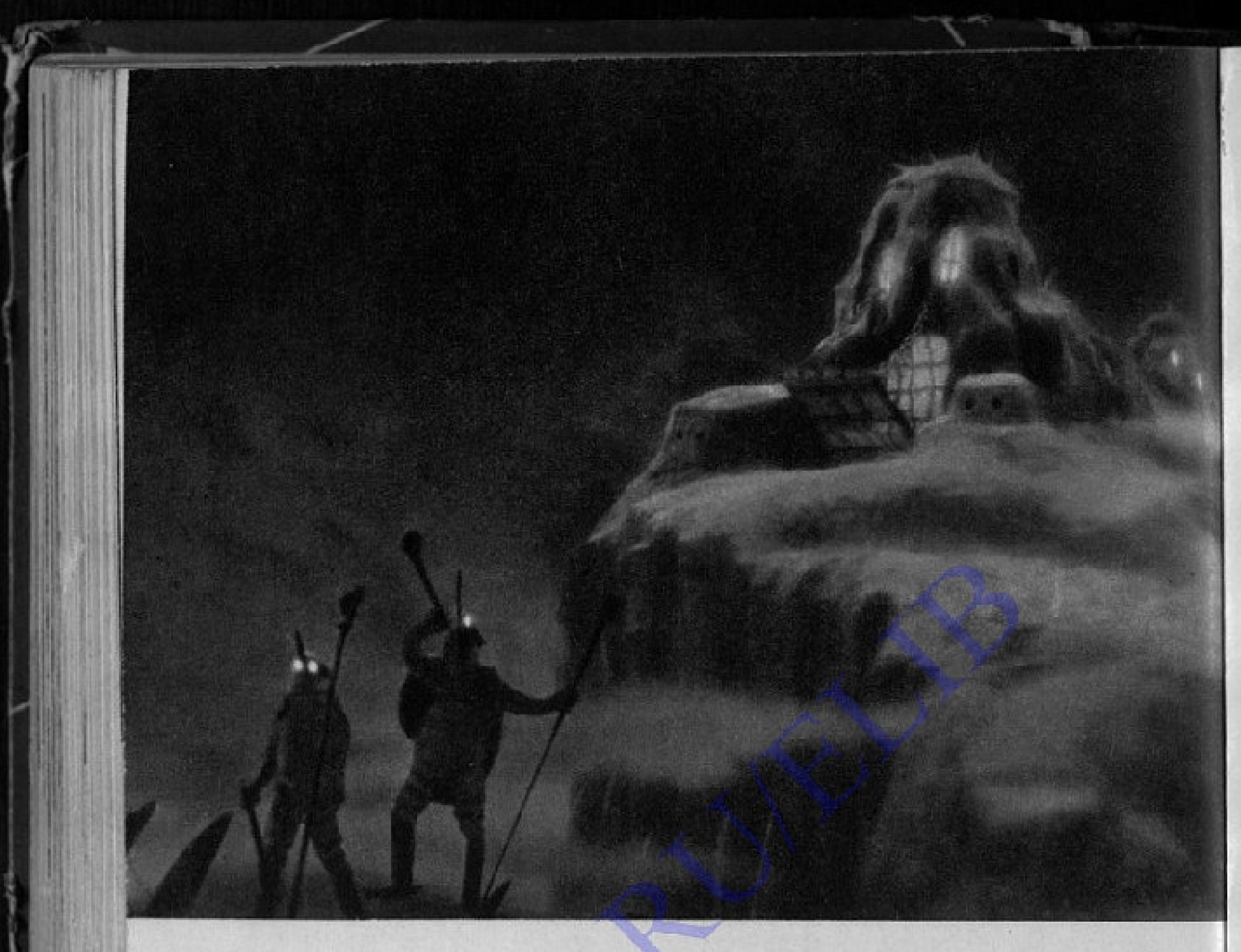


Фото 74.

Кадр из фильма «Волшебное зерно».
В первую экспозицию снимались «долгоносики», причем бо́льшая часть кадра прикрывалась освещенным каше. Во вторую экспозицию снимался макет замка Кара-Мора, установленный на фоне рирэкрана, на который проецировались облака, снятые замедленной съемкой

сом съемки на фоне инфраэкрана специальным съемочным аппаратом ТКС.

Объект первой экспозиции на фоне инфраэкрана снимается не всегда одинаково, а имеет целый ряд технологических вариантов, позволяющих получать интересные эффекты. Приводим основные из этих вариантов:

1. Съемка на фоне экрана, полностью покрывающего площадь кадра.

2. Съемка на фоне экрана с перекрытием части кадра неточным каше, освещенным инфракрасными лучами.

3. Съемка на фоне экрана с перекрытием части кадра точным освещенным каше, изготовленным по контурам предварительно снятого объекта второй экспозиции.

4. Многократная съемка объектов первой экспозиции с одновременным применением освещенных и неосвещенных каше.

Съемка на фоне экрана, полностью покрывающего площадь кадра, является простейшим, но в то же время наиболее часто применяемым способом, при котором объекты первой экспозиции могут без ограничения перемещаться по всей площади кадра. Чаще всего такая съемка ведется с использованием декорационного сооружения, установленного перед инфраэкраном. Объект второй экспозиции в этом случае может служить лишь фоном для объектов первой экспозиции. Задачи такой съемки чаще всего сводятся к тем, которые ставятся перед скорой рирпроекцией или аддитивным транспарантом. В сравнении с рирпроекцией съемка с блуждающей маской имеет преимущества, которые в ряде случаев заставляют предпочесть этот способ. Каковы же преимущества способа масок и в каких случаях следует его применять.

Первое преимущество состоит в возможности съемки сцен значительно большего масштаба, чем это позволяет рирпроекция. В способе масок масштаб сцены определяется размером инфраэкрана, который принципиально может иметь любой размер. Построенный экран 8×16 *м* намного превышает возможные размеры экрана скорой рирпроекции даже в случае применения строенного проектора.

Второе достоинство способа масок состоит в простоте установки света на актерскую сцену. Если при рирпроекции оператор чрезвычайно ограничен техническими возможностями, то в способе масок таких ограничений нет, так как попадающий на экран свет, портящий изображение фона при съемке рирпроекцией, не оказывает какого-либо вредного влияния при съемке с масками.

Третье преимущество съемки с маской состоит в значительно более высоком фотографическом качестве фонового изображения в комбинированном кадре. Блуждающая маска дает возможность получать изображение фона путем простой съемки объекта второй экспозиции. При такой съемке объекты первой и второй экспозиций будут оригинальными негативами, имеющими одинаково

высокое фотографическое качество. Даже в тех случаях, когда по ряду причин невозможна съемка фона в оригинальном негативе и приходится использовать пересъемку с позитива, способ масок открывает значительные возможности для повышения качества контратипа. Преимущества способа масок состоят в том, что здесь для контратипирования можно применить прямую оптическую печать или репродуцирование изображения, проецируемого покадровым проектором. И в первом и во втором случаях контратип будет значительно более качественным, чем при репродуцировании с большого просветного экрана. Он не будет иметь светлого центрального пятна, доставляющего неприятности при съемке скорой рирпроекцией.

Для контратипирования можно брать не тонкий, плохо репродуцирующийся цветной позитив, а позитив любой необходимой плотности. Это возможно благодаря достаточному количеству света при экспонировании репродуцируемого позитива.

При пересъемке фона с позитива в способе масок возможна любая цветовая коррекция компенсационными светофильтрами, а в некоторых случаях и местная цветовая коррекция путем применения частично окрашенного отражающего экрана или фильтров, прикрывающих отдельные части фонового изображения. Изображения фона и актеров в комбинированном кадре, снятом блуждающей маской, могут быть одинаково резкими, так как они фокусируются не одновременно, а раздельно и, следовательно, проблема глубины резкости, актуальная для рирпроекции, совершенно не актуальна для блуждающей маски с последующим репродуцированием фона.

Весьма существенны некоторые технологические преимущества съемочного процесса с масками по сравнению со съемочным процессом скорой рирпроекции. Построение кадра при рирпроекции часто требует перемещения декорационного сооружения и актеров относительно съемочного аппарата, стоящего на оптической оси проектора. При съемке с масками возможны перемещения съемочного аппарата в пределах площади инфраэкрана, без передвижения декорации и осветительных приборов. При рирпроекции вся работа по экспозиционному и цветовому совмещению актерской сцены с фоном производится на съемочной площадке в присутствии актеров и режиссера. При съемке с маской этот сложный и трудоемкий процесс переносится в лабораторию. На съемочной площадке остается лишь съемка актерской сцены на фоне черного заспинника.

Интересно отметить еще одну важную особенность процесса съемки с блуждающей маской при последующем контратипировании фона. Часто необходимо точно синхронизировать во времени действия актеров с действием на фоне. В фильме «Адмирал Ушаков», например, снимались канониры, стреляющие по парусным кораблям. Важно было сделать так, чтобы после выстрела пушки на первом плане через точно заданное время на фоне

происходило разрушение мачты от попадания в нее ядра. Ясно, что при съемке по способу рирпроекции добиться такого точного совпадения действий можно лишь случайно; при съемке с маской это сделать очень просто, синхронизируя выстрел пушки на маске с разрушением мачты на цветном промежуточном позитиве, что обеспечивается отметками на маске и на позитиве фона.

Из сказанного ясно, что в тех случаях, когда необходимо снять масштабные сцены или получить высокое фотографическое качество фона, лучше пользоваться способом блуждающей маски, а не скорой рирпроекцией (фото 68—73).

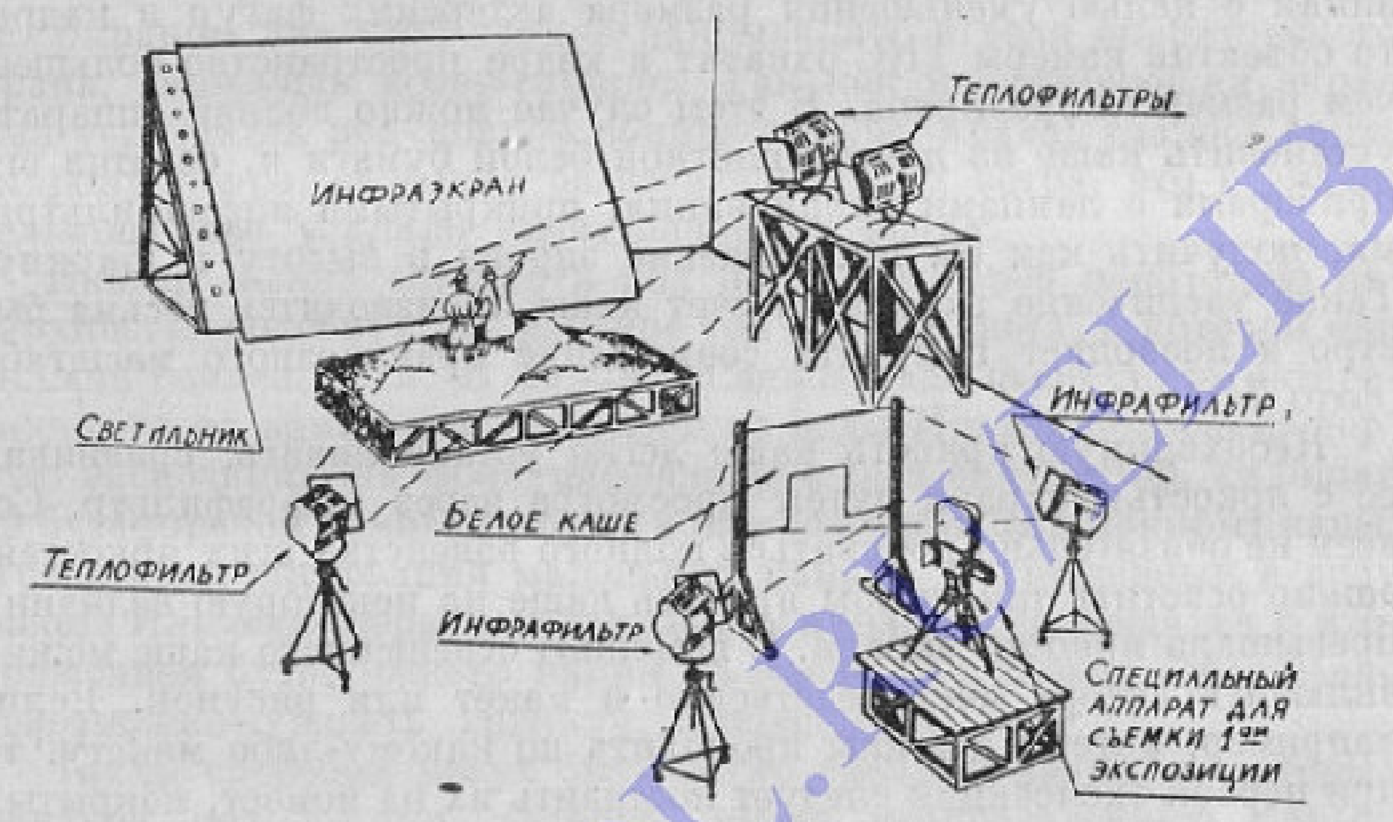


Рис. 46. Схема съемки по способу блуждающей маски с применением белых освещенных каше

Съемка на экране, заполняющем весь кадр, чрезвычайно проста. Освещение сцены ничем практически не отличается от обычного, так как тепловые фильтры на осветительных приборах не мешают установке любых цветных фильтров, сеток и других приспособлений. Для того чтобы облегчить цветовую подгонку при съемке объекта второй экспозиции, надо снять объект первой экспозиции на 8—10 *м*, включив в него тестфильтр (см. главу V).

Снятый в первую экспозицию тестфильтр позволит сравнивать его изображение с изображением того же тестфильтра, снятым на ту же пленку перед съемкой объекта второй экспозиции. Если первая и вторая экспозиции равны между собой как по общему экспозиционному уровню, так и по распределению энергии в спектре используемого источника света, то оба изображения тестфильтра на проявленной в черно-белом проявителе пробе будут иметь попарно равные серебряные плотности. Если плотности на изображениях тестфильтра в местах, соответствующих одинаковым фильтрам, различны, необходимо произвести фильтрацию излишне актиничной зоны спектра.

Добившись на пробах равенства соответственных черных плотностей, можно снимать объект второй экспозиции без цветных негативных проб и цветных отпечатков. Качество цветового совмещения при этом будет высоким.

Съемка объектов первой экспозиции с применением освещенного каше дает большие возможности, которые отсутствуют в других способах комбинированных съемок (рис. 46). В простейших случаях применяется неточное каше, задача которого—увеличить масштаб совмещения объектов первой и второй экспозиций.

Если отойти со съемочным аппаратом от объекта первой экспозиции с целью уменьшения размера актерских фигур в кадре, то объектив камеры ТКС охватит в кадре пространство большее, чем размер инфраэкрана. В этом случае можно вблизи аппарата установить каше из листов плотной белой бумаги и, осветив его приборами с лампами накаливания, прикрытыми инфрафильтрами, получить как бы продолжение экрана в высоту и ширину. Такое увеличение экрана за счет каше производится весьма быстро и позволяет получить совмещение грандиозного масштаба (фото 74).

Необходимую яркость каше легко устанавливать, сравнивая ее с яркостью экрана путем просмотра через инфрафильтр. Совсем не обязательно добиваться полного равенства этих яркостей, важно осветить так, чтобы яркость каше на некоторую величину превышала яркость экрана. С помощью освещенного каше можно включить актера непосредственно в макет или рисунок. Если, например, актеры должны проходить по какому-либо макету, то при первой экспозиции следует поставить их на помост, покрытый черным материалом, и перед объективом поместить полоску бумаги, закрывающую помост так, чтобы в лупу аппарата просматривались лишь актеры.

При второй экспозиции маска с силуэтами как бы висящих в пространстве актеров ставится на любую часть макета.

Этот простой прием позволяет включать актеров в самые разнообразные макеты и рисунки, причем совмещение производится без какой-либо подгонки, так как отсутствуют линии стыка, причиняющие так много хлопот в способе дорисовки и при всякого рода совмещениях макетов с натурой или декорацией (фото 75).

Важно учесть глубину резкости объектива и поставить каше так, чтобы оно было достаточно резким, иначе большая переходная зона может испортить ноги актеров на маске. Обычно каше, закрывающее помосты под ногами актеров, устанавливается на расстоянии 3—4 *м* от объектива, а каше, увеличивающее инфраэкран, на расстоянии 1 *м*. В этом случае получается двойное каше: резкое, соприкасающееся с фигурами актеров, и нерезкое, но малого размера, увеличивающее размер инфраэкрана.

Закрывать помосты черным материалом надо для того, чтобы они не проработались на цветной пленке на месте переходной зоны.

В некоторых случаях вместо белого каше, установленного вблизи съемочной камеры, удобно применять инфраэкраны малого размера, помещая их между съемочной камерой и объектом первой экспозиции. Такой малый кашетирующий инфраэкран должен быть построен так, чтобы одна из его кромок при перспективном совмещении с большим инфраэкраном сливалась с ним, не давая на пленках границы совмещения. Практически это можно сделать путем крепления одной из кромок инфрафильтра на тонкой стальной проволоке.

На киностудии «Ленфильм» с помощью кашетирующего экрана были сняты кадры полета старика Хоттабыча на ковре-самолете. Экраном при этой съемке закрывалась стрела операторского крана, держащая ковер-самолет. Так как кашетирующий экран был установлен под ковром вблизи стрелы крана, удалось снять бахрому ковра, свободно развевающуюся от ветра, что в значительной мере усилило впечатление от кадра.

Иногда можно оставлять под ногами актеров некоторую поверхность, подобную по фактуре той части макета, с которой она должна совмещаться. В фильме «Садко» надо было снять актера, сидящего на камне, выступающем из воды Ильмень-озера. В первую экспозицию на фоне инфраэкрана был снят актер, сидящий на бутафорском камне, который в нижней части был прикрыт каше. При второй экспозиции маленький камень, погруженный в воду макета Ильмень-озера, передвижением аппарата совмещался с изображением бутафорского камня на маске. На экране совершенно невозможно увидеть границу совмещения.

Таким способом могут быть легко сделаны кадры, в которых фактура под ногами актеров имеет неопределенную форму. В случаях, когда при второй экспозиции снимаются макеты с вполне определенной, ясно выявленной фактурой, например макет палубы корабля с деревянным полом, лучше пользоваться масками, в которых фигуры актеров окружены прозрачным фоном.

Пользуясь точными каше, изготовленными по изображению объекта второй экспозиции, легко получить эффект такого включения актера в макет или рисунок, при котором актер в комбинированном кадре движется не только на фоне каких-либо элементов этого макета или рисунка, но и за ними.

Если, например, необходимо сделать так, чтобы актер выходил из-за угла макетного дома, надо сначала заснять на макете композицию будущего кадра, включив в макет фигурку человека, вырезанную из картона в масштабе макета. Вставив проявленный негатив в съемочный аппарат ТКС, необходимо найти такое расстояние между актером и съемочной камерой, при котором изображение актера в кадре точно равно изображению картонной фигурки, предварительно снятой на макете.

После этого следует поставить резкое освещенное каше, совпадающее с линией стены макетного дома и одновременно закрывающее помост под ногами актера. Актер при съемке первой

экспозиции будет выходить из-за каше, и если оператор при съемке второй экспозиции точно совместит границу каше с границей макетного дома, то зритель на экране увидит актера, выходящего из-за дома.

Приемы установки точного каше по проявленному негативу, предварительно снятому на объекте второй экспозиции, могут изменяться в зависимости от конкретной сценарной задачи.

На практике применяются съемки с убирающимся каше в тех случаях, когда желательно включить актера в макет так, чтобы в начале кадра он скрывался за какой-либо частью макета, а в конце кадра оказывался на фоне этой же детали. Разберем конкретный пример: летчик вылезает из кабины горящего самолета и прыгает в сторону зрителя, пролетая в кадре мимо борта кабины, на котором он только что стоял. Такой кадр можно сделать, установив каше по борту кабины макета самолета. Актер во время съемки будет подниматься по лестнице, закрытой каше, и встанет на узкую консоль, совмещенную с верхней частью борта кабины. Как только актер встал на консоль, рабочие убирают из кадра лестницу, ассистент оператора убирает из кадра каше, после чего актер прыгает вниз. При съемке во вторую экспозицию макета самолета получится так, как задумано: вначале летчик покажется из-за борта макетной кабины, встанет на край борта, после чего прыгнет вперед, пролетая на фоне борта.

Часто применяются подвижные каше. Если необходимо, например, включить актера в макетную воду, причем так, чтобы на экране он постепенно появлялся из воды, то прикрывать его следует каше, вырезанным по неровной линии, и при съемке передвигать каше для создания изменяющейся границы стыка актера с водой.

Иногда каше надо двигать сообразно с перемещением каштируемого объекта. В фильме «Садко» Ильмень-царевна должна была подходить по поверхности воды к сидящему на камне Садко. Царевна шла по помосту, который прикрывался каше. Так как актриса двигалась из глубины на аппарат, граница каше изменялась с ее приближением. На репетициях были установлены темп и направление движения каше. С помощью салазок с точной разметкой каше без ошибок перемещалось при съемке нескольких актерских дублей (фото 76).

Особый интерес представляет съемка каштированного объекта с использованием штативной головки для панорамирования вокруг узловой точки объектива. Иногда необходимо показать фантастическое действие, в котором актер пролетает в кадре, как это было в ряде сказочных фильмов. Ясно, что быстро передвигать актера, подвешенного на тросах, практически невозможно; с помощью же каштирования и панорамирования вокруг узловой точки такие кадры делаются весьма просто.

Разберем конкретный пример: в фильме «Черевички» снята Солоха, которая, сидя на помеле, стремительно летает по избе. При

первой экспозиции Солоха была посажена на укрепленную против экрана доску. Доска закрывалась каше, и во время съемки аппарат панорамировал вокруг узловой точки объектива, чем достигалось перемещение Солохи по кадру при полной неподвижности линии кашетирования. Так как вторая экспозиция производилась в декорации избы, где аппарат вращался на поворотном круге, перемещение Солохи панорамированием воспринималось зрителем как ее взлеты и опускания, опережения и отставания по отношению к ровно летящему за ней по избе аппарату (фото 77).

Панорамирование вокруг узловой точки применимо и в других случаях. В фильме «Садко» сделан кадр, в котором Вышата несет на плечах завернутую в парус живую лошадь (фото 78). При съемке первой экспозиции лошадь с заключенными в металлический футляр ногами помещалась перед инфраэкраном на железной консоли. Консоль, закрытая от объектива каше, стояла на опоре и имела противовес, позволяющий человеку как бы поднять лошадь на плечи. Вышата шагал по движущейся под ним на тележках дороге.

Если не применить панорамирование вокруг узловой точки объектива, то в комбинированном кадре Вышата с лошадью будет шагать в одной части кадра, что неправдоподобно. При панорамировании вокруг узловой точки объектива Вышата плавно вводился в кадр, некоторое время двигался в центре кадра и постепенно выводился из кадра. Это создавало иллюзию отставания от Вышаты съемочного аппарата, как бы едущего во время съемки рядом с ним. Во вторую экспозицию с движения были сняты актеры, идущие рядом с Вышатой и реагирующие на это необычное зрелище.

Полеты Тарапуньки и Штепселя в фильме «Тарапунька и Штепсель под облаками» также делались с помощью панорамирования аппарата вокруг узловой точки объектива. Разберем кадр полета Штепселя на зонтике (фото 79). Для выполнения этого кадра актер подвешивался перед инфраэкраном на черных стальных тросах, привязанных к надетому на нем металлическому корсету, на высоте 1,5 *м* от пола. Поток воздуха, даваемый вентилятором, развевал волосы и галстук. Осветительные приборы время от времени перекрывались сетками для создания эффекта, изменяющегося при полете освещения. С помощью освещенного каше был закрыт толстый трос, проходящий сквозь ручку зонтика; тонкие тросы, поддерживающие корпус актера, также по возможности перекрывались каше.

При первой экспозиции панорамированием актер вводился в верхнюю часть кадра, держался при покачивании некоторое время в середине его и выводился за нижнюю кромку кадра. При второй экспозиции снимался панорамой пейзаж Киева с верхней точки. Движение камеры при первой экспозиции создавало иллюзию полета. Получалось так, что Штепсель, как бы дого-

ния оператора, летящего с аппаратом над городом, входит в кадр, некоторое время летит с равной скоростью и потом обгоняет аппарат, уходя вниз за кадр.

При съемке с маской объект первой экспозиции на фоне инфраэкрана можно снимать не один, а несколько раз. На практике пока использовалась двукратная съемка. Подобная съемка необходима для такого включения актеров в макет или рисунок, при котором одна группа актеров действует в одной части кадра, а другая—в другой. Размер инфраэкрана и глубина резкости не всегда позволяют производить такую съемку в одну экспозицию.

Особенно интересно применять несколько экспозиций на инфраэкране, когда актеры в разных частях кадра снимаются с различных расстояний, создавая на экране представление о большой глубине мизансцены. Чаще всего черные каше, необходимые для двукратной съемки, используются одновременно с освещенными каше по той причине, что подобные комбинированные кадры в большинстве случаев являются общими планами и для них не хватает высоты экрана или необходимо закрыть помосты, по которым движутся актеры.

Черные непрозрачные каше и контркаше удобно устанавливать на компендиуме съемочного аппарата ТКС. Установка должна делаться с большой точностью, иначе на маске может возникнуть полоса из-за недостаточной экспозиции между частями кадра, снятыми в разное время.

Перед съемкой таких сложных композиций необходимо снять подгоночный кадр на макете, обязательно поставив на нем фигурки людей из картона в обеих частях кадра. Кроме этого, следует тщательно разработать мизансцену и найти приемы организации актерского действия, особенно в том случае, когда желательна точная связь действий в двух экспозициях.

Перед съемкой на компендиуме устанавливается непрозрачное черное каше, после чего компонуется первая часть первой экспозиции. Удалением и приближением аппарата достигается соответствие между размером фигур на подгоночном негативе и изображением актеров в кадре. После уточнения композиции производится кашетирование белыми каше, освещение сцены и съемка первой части первой экспозиции.

После съемки частично снятый негатив и маска перематываются в темной комнате на начало, вновь заряжаются по отметкам в фильмовый канал, и камера ТКС устанавливается так же, как в первый раз. После этого снимается вторая часть первой экспозиции, при этом на компендиуме аппарата ставится непрозрачное черное контркаше.

Обработка маски и съемка второй экспозиции делаются так же, как в обычном случае (фото 80).

В заключение разберем еще один интересный пример использования способа блуждающей маски. В фильме «Адмирал Ушаков» необходимо было «включить» актеров в воду с плавающими на

ней макетами горящих кораблей. Пользуясь только приемом каширования, трудно добиться впечатления совмещения актеров с водой. Если построить для съемки актерской сцены бассейн и попытаться обычным путем совместить воду бассейна с водой макета, то трудно сделать незаметным переход от воды в павильоне к воде на макете.

Для реализации такого кадра был использован эффект зеркального отражения инфраэкрана в воде бассейна, установленного перед экраном. Дело в том, что при невысоких точках зрения зеркальное отражение экрана от воды бассейна составляет значительную величину. При волнении воды возникают блики, отражающие до 100% инфралучей, но возникают и провалы, не отражающие вовсе инфралучей в объектив. В среднем вода бассейна, в которой находятся актеры, посылает в объектив 50% лучей инфраэкрана.

Если снятую блуждающую маску проявлять значительно дольше, чем это нужно для очищения от галоидного серебра мест, соответствующих инфраэкрану, то места на маске, соответствующие воде, также будут очищаться от галоидного серебра. Наступит момент, когда на маске в этих участках останется галоидное серебро в виде маленьких точек, соответствующих участкам воды, не отражающим инфрасвета в объектив съемочного аппарата. После такой обработки маска при второй экспозиции закроет только фигуры актеров и элементы декорации, а вода «макетная» ляжет второй экспозицией на воду «павильонную». Движение павильонной воды, вызванное актерами, сольется с движением макетной воды, так как вода на цветном негативе экспонирована в виде разрозненных бликов, а на маске остались лишь отдельные, также разрозненные пятна. Совмещение получается настолько реальным, что у зрителя не возникает ни малейшего подозрения, что актеры сняты отдельно от воды, в которой тонут горящие корабли.

Обычно вторая экспозиция производится непосредственно на макетах или рисунках, давая оригинальный негатив актерского окружения. При такой съемке следует выполнить ряд условий, обеспечивающих удовлетворительное качество комбинированного изображения. Необходимо выдержать равенство копировальных плотностей объектов первой и второй экспозиций. Этого можно достичь пробными проявками и измерением освещенности или яркости белого листа бумаги фотоэлектрическим экспонометром.

Пробные проявки обычно нужны лишь для съемки первого дубля, все последующие дубли и другие подобные кадры можно снимать, ориентируясь по показаниям экспонометра.

При съемке объектов второй экспозиции при дневном свете или с дуговыми прожекторами перед объективом съемочной камеры приходится устанавливать слабые голубые фильтры от 10 до 30%. Эти фильтры, разумеется, пригодны только тогда,

когда актеры на фоне инфраэкрана освещались приборами, прикрытыми тепловыми фильтрами, без каких-либо цветных фильтров.

При съемке объекта второй экспозиции, освещенного лампами накаливания, перед объективом приходится ставить плотные компенсационные светофильтры, приводящие свет ламп накаливания к дуговому свету (обычно 60% пурпурного и 80% голубого). Нельзя пользоваться готовыми голубыми светофильтрами на осветительных приборах, так как они, хотя и предназначены для приведения спектра ламп накаливания к среднему дневному свету, на самом деле не выполняют эту функцию.

Лучшим способом подбора необходимых компенсационных фильтров для съемочной камеры является съемка тестфильтра (см. главу V). Удовлетворительный результат получается при съемке во время первой и второй экспозиций обычной серой шкалы. Сравнивая на цветном негативе цвет полей серой шкалы в первой и во второй экспозициях, можно судить о качестве совмещения по цвету и делать выводы о необходимом изменении компенсационных светофильтров для второй экспозиции. Работа с серой шкалой занимает во много раз больше времени, чем работа с тестфильтром, так как для оценки цветового совмещения по серой шкале применяется длительное цветное проявление, а для работы с тестфильтром—быстрое черно-белое проявление.

Если при первой экспозиции по каким-либо причинам не удалось снять фильтровый тест или серую шкалу, цветовая подгонка сильно затрудняется. При большом навыке о правильности совмещения объектов первой и второй экспозиций можно судить по негативной цветной пробе. Однако такое суждение может в сложных случаях оказаться ошибочным. Лучше с негативной пробы сделать цветной отпечаток на позитивной пленке, по которому и судить о цветовом единстве комбинированного кадра.

На киностудии «Мосфильм» для удобства и быстроты при печати проб сконструирован контактный копировальный станок, дающий девятнадцать отпечатков с различной фильтровой коррекцией. При печати на нем с любого негатива всегда получается отпечаток, близкий к оптимальному.

Кроме подгонки по цвету и плотности важно подогнать объекты первой и второй экспозиций по степени резкости. При первой экспозиции съемка чаще всего производится с большого расстояния, а при второй экспозиции—с малого. Это приводит к разнице в резкости и контрастности изображения.

При съемке во вторую экспозицию макетов или рисунков для выравнивания резкости и контрастности приходится перед объективом ставить диффузионные и рассеивающие фильтры. Достаточность смягчения фонового изображения легко определяется при просмотре черно-белой негативной пробы.

Перед съемкой объекта второй экспозиции кадр устанавливается при наблюдении в лупу съемочной камеры через пленку. В сложных случаях, когда с фоном совмещают маску, снятую

с точными каше, лучше заменить негативную пленку в кадровом окне полоской аркозоля, что позволяет производить совмещение при малых количествах света. При совмещении маски, снятой с точным каше, важно учитывать величину переходной зоны, возникшей из-за некоторой нерезкости точного каше.

Если, например, актер должен выходить из-за угла макетного дома, то при совмещении маски с макетом дома ее необходимо ставить не вплотную к границе дома, а с некоторым малым зазором, иначе на экране зритель увидит актера, выходящего не из-за угла дома, а из его стены. Происходит это потому, что контрастная обработка маски сокращает величину переходной зоны и граница маски не совпадает с границей негативного изображения актера.

При совмещении актеров, снятых в первую экспозицию вместе с частью декорации под ногами, приходится прибегать к подгонке макета к изображению декорации. Для этого на макете в местах совмещения изменяется окраска, а иногда масштаб и характер самой фактуры.

Очень часто в качестве объектов второй экспозиции используют цветные позитивы, отпечатанные с негативов, ранее снятых на натуре в декорациях или на макетах. Это делают потому, что по организационным соображениям в ряде случаев удобнее отснять сначала фон, а потом актерские сцены. При съемке на динамических макетах выгоднее вначале снять сложные действия на макете, выбрать из дублей наиболее интересные и лишь после этого приступить к съемке актерских сцен на фоне инфраэкрана, к совмещению этих сцен с отобранными макетными изображениями.

Широкое развитие способа масок всецело зависит от качества цветного контратипирования с промежуточного позитива. Если будет разработана технология контратипирования, дающая высокое качество изображения фона, то откроются огромные возможности раздельной съемки актеров и фонов для них, что дает значительную экономию средств, сил и времени.

В фильме «Мексиканец», например, надо было снять сцены бокса на фоне цирка, заполненного массовкой. Кадры бокса требуют большого количества дублей, поэтому необходимо было затратить много съемочных смен в огромной декорации с массовкой до 1000 человек при освещении сотней осветительных приборов.

При использовании способа блуждающей маски можно в одну съемочную смену снять декорацию с массовкой и перенести трудоемкую работу с боксерами на фон инфраэкрана, где съемочная смена обходится в десятки раз дешевле, а качество актерского исполнения может быть лучшим, так как актеры и режиссер при съемке не отвлекаются на организацию массовки.

Еще больший экономический эффект может быть получен при съемке крупных и средних актерских планов на фоне натурных массовых сцен, в которых иногда участвуют десятки тысяч людей и сложная техника. Целесообразно переносить в павильон актер-

ские сцены, для которых фонами служат пейзажи с эффектом вечернего или ночного освещения, так как обычная съемка на таких фонах отнимает у съемочной группы много сил и времени.

Сейчас для контратипирования используются обычные цветные позитивы, напечатанные на точно работающем копировальном аппарате. Лучший результат получается при пересъемке позитивов, имеющих повышенную плотность и проявленных до низкого контраста в машине для обработки цветных негативов. Обычно проявление промежуточных позитивов производится в течение 5,5—7 минут. Для совмещения актерской сцены с фоном применяется проекция на отражающий экран или на коллективную плоско-выпуклую линзу, заматированную мелким наждаком. Оба способа дают удовлетворительный результат. При пересъемке с отражающего экрана можно подкрашивать отдельные статичные элементы фона, улучшая цветопередачу фонового изображения.

Проекция на отражение дает изображение небольшой яркости, поэтому ее надо применять только тогда, когда необходимо вмешательство художника. При обычном репродуцировании лучше пользоваться коллективной линзой, которая в кадровом окне съемочной камеры создает изображение большой яркости при использовании маломощных источников света в проекторе.

Это позволяет приспособить проектор с лампой накаливания для пересъемки фонов со скоростью до 4-х кадров в секунду, что необходимо для повышения производительности оборудования при массовом применении контратипирования с промежуточного позитива.

При пересъемке цветного позитива требуется та или иная фильтровая коррекция, которая подбирается на сайнексах, изготовленных покадровой съемкой проекции с разными комбинациями светофильтров. Поэтому для пересъемки фонов к актерам, снятым блуждающей маской, применяются покадровые проекторы, а не проекторы для скорой рирпроекции.

§ 2. СПОСОБЫ ПРОЕКЦИОННЫХ БЛУЖДАЮЩИХ МАСОК

Способ съемочной блуждающей маски обладает разнообразными изобразительными возможностями, однако с его помощью нельзя выполнить некоторые сложные сценарные задания.

Разберем несколько примеров. Способом блуждающей маски легко сделать кадр, в котором Гулливер держит на своей ладони лилипута. Для этого на фоне инфраэкрана снимается актер, играющий лилипута; помост, на котором он стоит, закрывается белым освещенным каше. После обработки блуждающей маски снимается актер, играющий Гулливера, причем оператор, смотря в лупу аппарата, совмещает маску лилипута с ладонью Гулливера.

Такой кадр выглядит на экране хорошо, если рука Гулливера при второй экспозиции совершенно неподвижна. При малейшем движении руки совмещение нарушится. Для подобного эпизода значительно интереснее сделать кадр, в котором Гулливер свободно передвигает руку по кадру, подносит ее к глазам, как бы рассматривая стоящего на ней лилипута. Такое усложненное задание способом блуждающей маски выполнить нельзя, так как оператор не может точно перемещать фигуру лилипута вслед за движущейся рукой Гулливера.

Для кинофильма «Высота» снимался следующий эпизод: на вершину строящейся домны краном поднимается очень большая и тяжелая деталь. От сильного ветра оборвались расчалки и деталь стала качаться, угрожая оборвать тросы подъемного крана. Бригадир монтажников, рискуя жизнью, вскакивает на деталь домны, привязывает к ней веревку и перекидывает ее рабочим своей бригады, ликвидируя аварию. Для такого эпизода способом блуждающей маски можно снять крупные и средние планы бригадира на раскачивающейся детали, подвесив декорацию детали на фоне инфраэкрана и репродуцируя во вторую экспозицию ранее снятый с высокой точки зрения фон металлургического завода. Но снять общий план, на котором видна вся огромная деталь домны с маленькой фигуркой бригадира, невозможно, так как такую деталь нельзя повесить в павильоне и раскачивать; кроме того, для нее недостаточен размер даже самого большого инфраэкрана.

Если деталь домны висит в кадре неподвижно, то ее легко совместить с фигурой бригадира способом блуждающей маски, пользуясь точными освещенными каше. Но смысл этого кадра состоит именно в движении доменной детали, и, следовательно, совмещение в статике совершенно неприемлемо.

Приведем еще один пример. Для фильма «Сорок первый» снимался эпизод, в котором актеры действовали на парусной рыбачьей лодке в море во время шторма.

Крупные и средние планы актеров делались способом блуждающей маски на лодке, установленной перед инфраэкраном, причем во вторую экспозицию доснималось море с промежуточного позитива, проецируемого покадровым проектором. Дальние планы снимались на макете лодки в бассейне. При монтаже эпизода явно не хватало средних планов, в которых рыбачья лодка с актерами, сидящими в ней, вся видна в кадре. Такие кадры можно снять на макете лодки, посадив в нее вместо актеров механизированные куклы, но они всегда выглядят неестественно. Совместить макетную лодку с актерами, снятыми в павильоне способом блуждающей маски, нельзя, так как лодка при второй экспозиции в бассейне сильно качается, поднимается и опускается на водяных валах.

Из приведенных примеров видно, что способ блуждающей маски непригоден для изготовления комбинированных изображений, в которых совмещаемые объекты перемещаются по плоскости кад-

ра, для этого нужен другой способ. Многие специалисты занимались решением этой наиболее сложной проблемы техники комбинированных киносъемок, но пока не удалось разработать достаточно простого процесса, позволяющего получать кадры удовлетворительного качества.

Все известные способы выполнения таких заданий имеют большие недостатки, очень трудоемки и громоздки.

Мы кратко опишем два способа такого сложного комбинирования; оба способа несовершенны, и мы разберем их главным образом для того, чтобы привлечь внимание к этой области комбинированной съемки, активизировать изобретательскую мысль, которая, несомненно, найдет более простые и качественные решения.

Оба способа отличаются от изложенного выше способа съемочной блуждающей маски тем, что совмещение актера с фоном здесь выполняется не двойной экспозицией на одну и ту же негативную пленку, а контратипированием изображений актера и фона, проецируемых покадровыми проекторами на отражающий экран. Поэтому они могут быть названы способами проекционных блуждающих масок.

Для работы по первому способу сначала снимают актера и маску к нему, пользуясь, например, техникой съемочной блуждающей маски, инфраэкраном и камерой с расщепляющей оптикой. На другой пленке обычно снимается изображение фона. Оба изображения проявляются, и с них печатаются промежуточные позитивы. Маска обрабатывается с обращением.

Затем эти изображения совмещаются так, чтобы сквозь изображение актера не просвечивалось изображение фона и чтобы изображение актера оказалось совмещенным с изображением фона не только в статике, но и в движении.

Первый способ совмещения назван его авторами, художниками И. и В. Никитченко, способом оптических перекладок. Для выполнения работы этим способом необходимо специальное оборудование, состоящее из съемочной кинокамеры особой конструкции и двух покадровых проекторов, установленных на одной станине.

Съемочная камера обладает следующими качествами. В ней одновременно передвигаются две контактно сложенные пленки. Первой от объектива проходит пленка с обработанным промежуточным позитивом фона, второй—неэкспонированная негативная пленка.

Аппарат сконструирован так, что в его кадровом окне можно при желании оставить один промежуточный позитив фона, а чистую негативную пленку отвести в сторону. При этом предусмотрена возможность освещения позитива с целью проекции изображения через объектив съемочной камеры на отражающий экран. Эта камера, кроме того, позволяет вывести из кадрового окна фоновый позитив и ввести чистую негативную пленку.

Камера имеет наружный обтюратор, работающий независимо от передвигающего пленку механизма, с помощью которого можно многократно экспонировать пленку, стоящую в кадровом окне.

Таким образом, специальная камера обеспечивает возможность:

1) экспонирования чистой негативной пленки через промежуточный позитив фона;

2) вторичного экспонирования с помощью наружного обтюратора этой же негативной пленки после отвода промежуточного позитива в сторону;

3) установки в кадровом окне только одного промежуточного позитива и проецирования его изображения на отражающий экран.

При конструировании камеры трудно выполнить все эти задачи, так как обе пленки передвигаются сложенными контактно и для удаления из кадровой рамки одной из пленок необходимо снять их с контргрейферных штифтов, после чего вновь ввести штифты в пленку, оставшуюся в кадровом окне.

Однако все эти трудности преодолимы. На студии им. Горького построен действующий макет такого аппарата. На нем производились экспериментальные съемки, а также съемки для картин.

Кроме специального съемочного аппарата для оптических перекладок необходимы два покадровых рирпроектора. Для этой цели могут быть использованы любые покадровые проекторы с хорошей устойчивостью изображения и с объективами одинаковых фокусных расстояний. Проекторы укрепляются на площадке, установленной на суппортном станке, позволяющем перемещать их относительно отражающего экрана, то есть приближать к экрану или удалять от него, передвигать вверх и вниз, вправо и влево.

Как же производится совмещение актера с фоном с помощью этой аппаратуры?

На рис. 47 показано расположение аппаратуры относительно отражающего экрана. В один проектор заряжается блуждающая маска, в другой—промежуточный позитив актера на темном фоне. Для определения композиции кадра на отражающий экран из покадрового проектора отбрасывается позитив актера, а через объектив съемочной камеры—изображение фона. Таким образом, оператор на отражающем экране видит одновременно изображения фона и актера.

Перемещая площадку с проекторами на суппортном станке, оператор находит необходимые масштабные соотношения между фоном и актером и совмещает актерское изображение с той или иной деталью фона. Произведя совмещение актера с фоном, оператор включает проектор, заряженный маской, и совмещает маску с актерским изображением.

После этого можно переснимать комбинированное изображение, для чего в съемочной камере выключается осветительное устройство и закрывается наружный обтюратор. В кадровое окно

камеры вводится чистая негативная пленка под промежуточный позитив фона. На отражающий экран дается изображение маски, то есть экран ровно освещается, за исключением мест, соответствующих маске, и производится экспонирование негативной пленки через промежуточный позитив фона.

При экспонировании получается контактный контратип фонового изображения во всех местах, кроме места, занятого блуждающей маской актера. Далее на ту же негативную пленку с помощью наружного обтюратора контратипируется актерское изображение, для чего проектор с маской выключается, включается проектор с актерским позитивом, а из кадрового окна специальной



Рис. 47. Схема расположения аппаратуры при работе по способу оптических перекладок

съемочной камеры выводится промежуточный позитив фона. При этом актерское изображение доснимается на то место негативной пленки, которое было прикрыто блуждающей маской при первом экспонировании. Таким образом получается один кадрик комбинированного контратипа. Затем все процессы повторяются (фото 81).

Если деталь фонового изображения, с которой производится совмещение актерской фигуры, движется, то оператор после съемки каждого кадрика перемещает сдвоенные проекторы, добиваясь совмещения актера с фоновой деталью по контрольной проекции фона через специальную съемочную камеру.

Совмещать движущиеся объекты очень сложно, если в кадре отсутствуют неподвижные детали изображений, могущие служить ориентирами.

Фото 75.

Кадр из фильма «Тарапунька и Штепсель под облаками». При первой экспозиции с точным освещенным каше снимались актеры. Тарапунька подвешивался на тросе, а Штепсель стоял на партикабле. Полученная маска, на которой сняты только фигуры актеров, совмещалась с макетом телевизионной вышки, установленным на крыше высокого дома. Актеры и фон города в этом кадре — оригинальные негативы

Кадр из фильма «Садко». Ильмень-царевна по воде подходит к Садко. Кадр сделан с помощью подвижного каше

Фото 76.



Фото 77. Кадр из фильма «Черевички». Солоха и черт летают по избе

Фото 78. Кадр из фильма «Садко». Вышата несет живую лошадь





Фото 79. Кадр из фильма «Тарапунька и Штепсель под облаками». Снят способом блуждающей маски с панорамированием

Фото 80. Кадр из фильма «Высота», снятый способом блуждающей маски с применением черных непрозрачных кашé и контркашé.

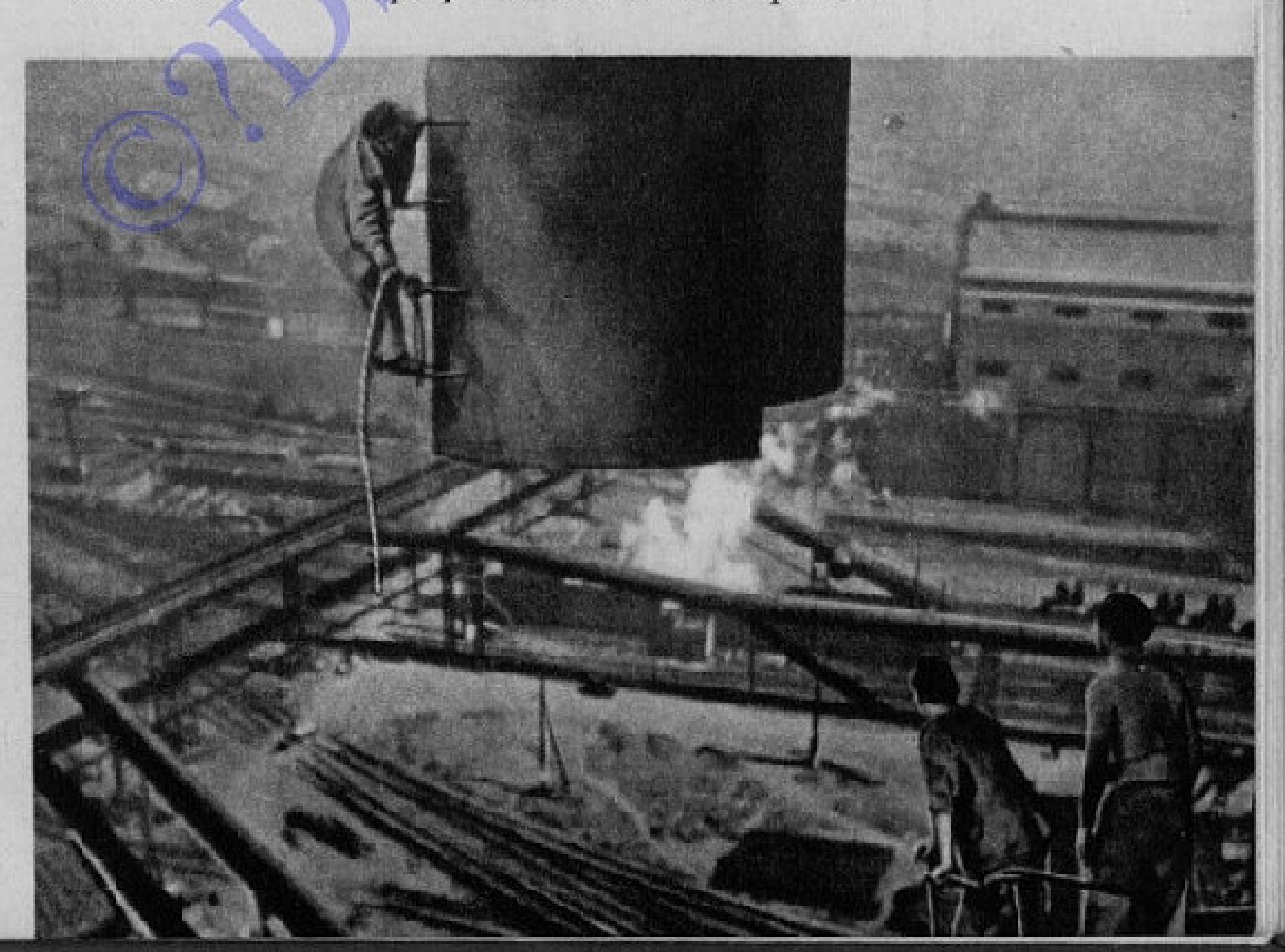
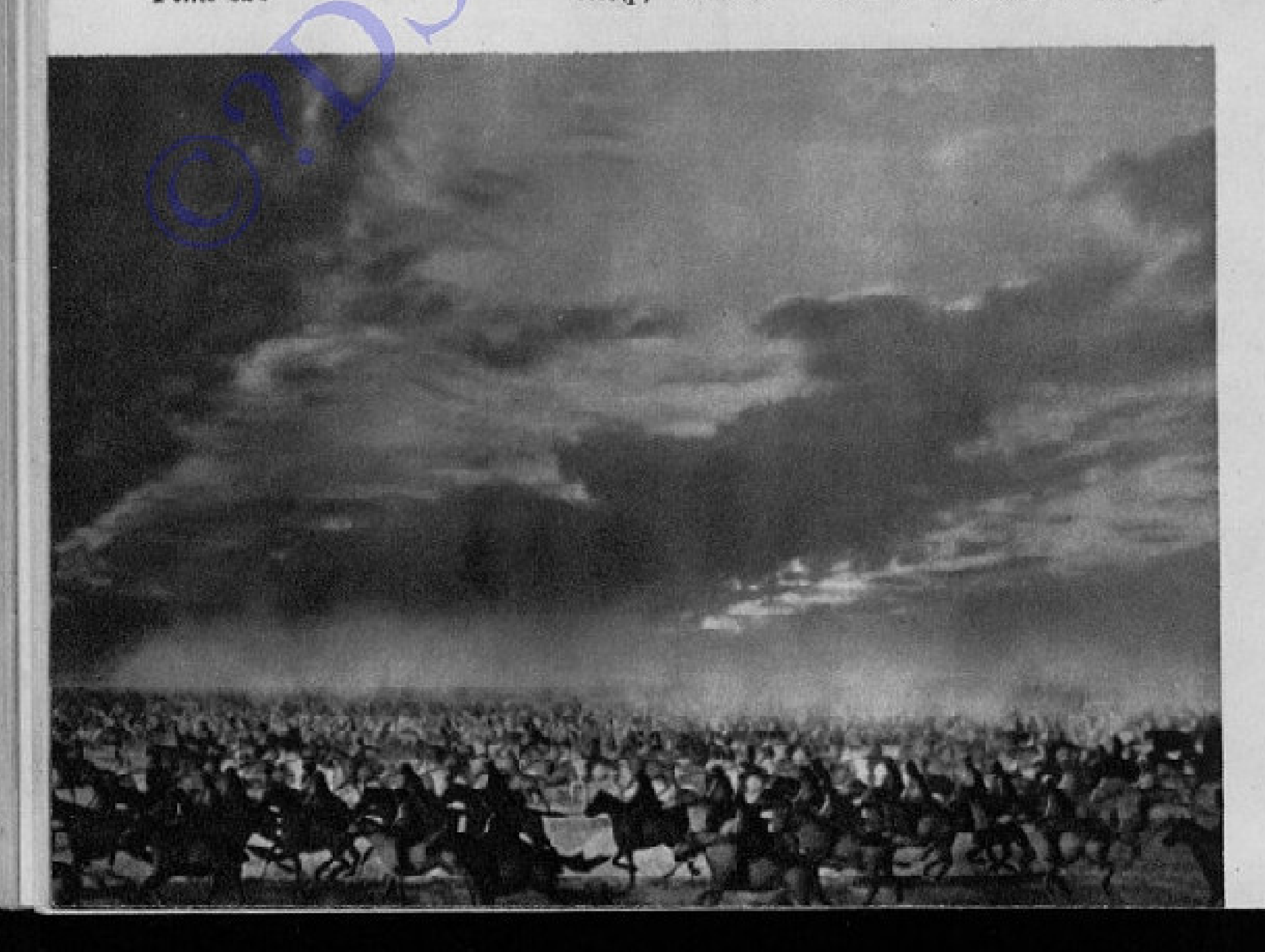


Фото 81. Кадр из фильма «Яблочко», снятый способом оптических перекладок

Фото 82. Кадр, снятый способом фотоперекладок



Так, например, при съемке экспериментального фильма «Яблочко» нужно было совместить фигуру пляшущего матроса с портсигаром, передвигающимся по кадру. В этом случае ноги актера занимали в разных кадриках различное положение, разным было положение и других деталей фигуры.

Приблизительная установка фигуры матроса на портсигаре приводила к неестественным резким толчкам изображения актера в комбинированном кадре.

Для облегчения работы по совмещению таких объектов авторы способа оптических перекладок предложили при съемках изображений фона и актера снимать незаметные для зрителя неподвижные ориентиры в виде небольших светлых точек, по которым впоследствии и производить совмещение.

Способ оптических перекладок сложен и трудоемок, однако с его помощью можно получить удовлетворительный результат. Недостатки способа, мешающие выполнению хорошего комбинированного изображения, вызваны в основном тремя причинами.

Первая причина состоит в том, что объективы сдвоенных проекторов проецируют изображения актера и его маски с разных точек зрения и поэтому невозможно вполне точное наложение маски на актерское изображение, особенно если в кадре не одна, а несколько фигур актеров в разных частях кадра. Этот дефект значительно уменьшается тем, что изображение актера совмещается с маской с помощью передвижения объектива проектора относительно центра кадра.

Вторая причина в том, что при проецировании изображения маски с уменьшением отражающий экран освещается не полностью, а частично. Это не позволяет напечатать контактный контратип фонового изображения на всей площади кадра. Принципиально возможно отдельным осветительным прибором подсветить часть экрана, не освещенную покадровым проектором, но практически делать это сложно и неудобно.

Третий, основной недостаток способа оптических перекладок в том, что при проекции актерского промежуточного позитива на отражающий экран темный фон за актером пропускает сквозь себя много света, который, накладываясь на негативную пленку, создает светлое пятно вокруг актерской фигуры. Особенно сильно такое пятно заметно, когда изображение актера перемещается по площади экрана вслед за движущейся деталью изображения фона.

Этот дефект возникает потому, что при съемке актера на неактиничном фоне практически невозможно осветить его так, чтобы темные детали костюма оказались светлее фона. На практике всегда получается обратная картина: черный фон оказывается более экспонированным, так как пыльный воздух в павильоне сильно светится, особенно при использовании контровых осветительных приборов.

Несколько иначе проекционное совмещение с помощью блуждающей маски выполняется в способе, предложенном Б. Горбаче-



вым и И. Фелицыным. На инфраэкране снимается актер и его масочное изображение на обычной негативной инфрапленке. Негатив актера проявляется, и с него печатается промежуточный позитив. Масочное изображение проявляется, в результате чего получается не маска, а контрмаска. Изображение фона проявляется, и с него печатается промежуточный позитив.

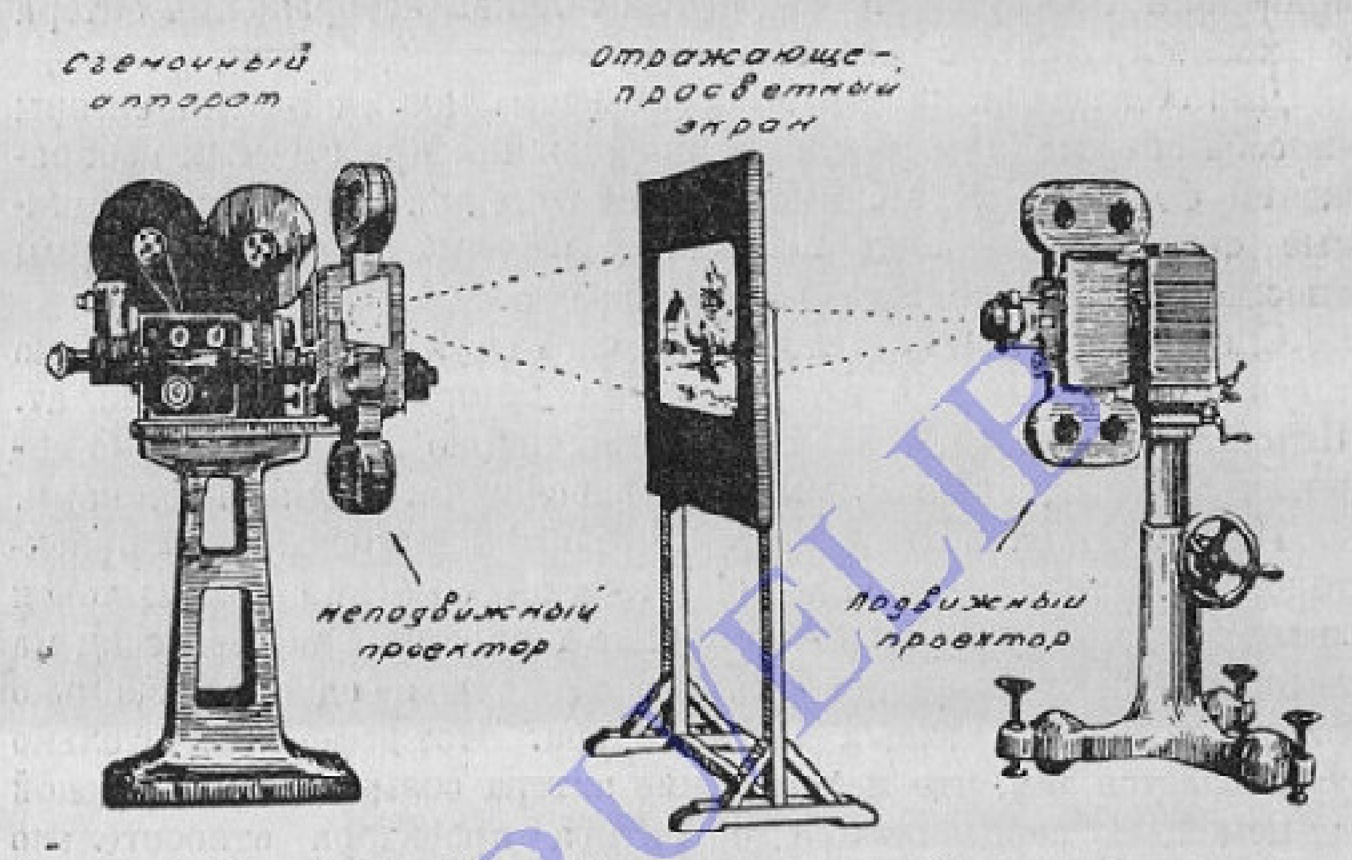


Рис. 48. Схема расположения аппаратуры для способа проекционных масок

Для совмещения изображений применяется стандартный съемочный аппарат и два покадровых проектора; один называется неподвижным, а второй—подвижным. Для совмещения используется просветно-отражающий экран, то есть такой, на который можно проецировать изображения как на отражение, так и на просвет.

Расположение аппаратуры относительно экрана показано на рис. 48. Перед просветно-отражающим экраном стоят съемочная камера и неподвижный покадровый проектор. Объективы в проекторе и в съемочной камере имеют равные фокусные расстояния. Проектор по отношению к съемочной камере стоит под углом 90°; проецируемое им изображение попадает на экран, отразившись от зеркала, установленного под углом 45° к оптической оси проекционного объектива. Это сделано для того, чтобы по возможности уменьшить параллакс между объективами съемочной камеры и проектора.

Съемочный аппарат и проектор установлены на общей массивной станине таким образом, чтобы изображение тестобъекта, проецируемое проектором, и то же изображение, проецируемое через съемочную камеру, совпадали на экране. Второй подвижный проектор установлен по другую сторону экрана и проецирует изображение на просвет.

Как же производится совмещение актера с фоном?

В неподвижный проектор заряжается позитив изображения фона и отбрасывается на отражающий экран. Во второй подвижный проектор заряжается контрмаска актерского изображения и проецируется на экран на просвет. Передвигая подвижный проектор относительно экрана, оператор совмещает негативный силуэт актера с изображением фона. После этого в съемочный аппарат заряжается чистая позитивная пленка, фоновое изображение в неподвижном проекторе выключается и производится покадровая съемка проецируемой на просвет контрмаски. В результате получается блуждающая маска, то есть позитивный силуэт актера на прозрачном фоне. Если необходимо перемещать актера за движущейся деталью фона, то после каждого снятого кадрика маски оператор включает неподвижный покадровый проектор и, передвигая объектив подвижного проектора относительно центра кадра, добивается совмещения актерской контрмаски с движущейся деталью фонового изображения.

Пересняв маску с контрмаски, оператор отдает пленку в обычную позитивную проявку. Установленная аппаратура ни в коем случае не должна быть сдвинута с места.

Получив из лаборатории пленку с проявленной маской, оператор приступает ко второй стадии работы: пересъемке с просветно-отражающего экрана комбинированного изображения. Для этого в съемочный аппарат заряжается чистая негативная пленка. В неподвижный проектор заряжаются две пленки: позитив фонового изображения и блуждающая маска, переснятая с контрмаски в первой стадии работы. При проекции с этих двух изображений на отражающем экране получается фоновое изображение с силуэтом актерской фигуры.

В подвижный проектор также заряжаются две пленки: позитив актера вместе с контрмаской, с которой в первой стадии работы печаталась маска. Проецируемое подвижным проектором изображение актера попадает на экране в то место проекции фона, которое закрыто блуждающей маской, идущей в неподвижном проекторе вместе с позитивом фона. Таким образом, на просветно-отражающем экране возникает комбинированное изображение, которое и переснимается обычной съемочной камерой на негативную пленку.

Если в первой стадии работы при съемке маски производилось перемещение контрмаски актера по площади кадра, то во второй стадии необходимо перемещать актерское изображение, совмещая его на экране после каждого снятого кадрика с изображением маски, путем передвижения объектива подвижного проектора относительно центра кадра.

Приведенный способ проекционной маски не требует специальной съемочной аппаратуры; вокруг актерской фигуры не возникает светлого пятна, так как промежуточный позитив актера проецируется вместе с контрмаской, уплотняющей темный фон за актером. В этом способе удобно ставить непрозрачные каше, за-

крывающие ненужные детали актерского изображения в любом месте между объективом подвижного проектора и экраном и даже вплотную к экрану.

Существенный недостаток этого способа кроме большой трудоемкости заключается в печати маски с изображения контрмаски.

Выше мы говорили о том, что процесс съемочной блуждающей маски позволяет получить комбинированные изображения без черных контуров вокруг актерской фигуры благодаря применению для обработки маски процесса обращения негатива в позитив. При обращении диффузные ореолы уменьшают, а не увеличивают размер маски, что и ведет к исключению черных контуров.

В обсуждаемом способе проекционных масок применить процесс обращения нельзя, так как проекция на экран обращенной маски вместо контрмаски ликвидирует все эксплуатационные преимущества способа и сильно усложняет процесс образования комбинированного кадра. Применение процесса печати маски с контрмаски ведет к увеличению (из-за диффузных ореолов) размера маски относительно актерского изображения, то есть к образованию в комбинированном кадре контура вокруг актерской фигуры.

Этот недостаток можно устранить изготовлением обращенного дубликата маски. Для этого маску, полученную пересъемкой с контрмаски, надо проявить до малой плотности (не больше 1,2) и с нее на обратимой инфрапленке сделать контактный отпечаток, который обработать с обращением, как описано выше. Совмещение с помощью такого дубликата избавит от контуров вокруг актера.

Способы проекционных масок в сравнении со съемочным способом блуждающей маски обладают большими недостатками. Основные из них следующие:

1) комбинированный кадр является контратипом, фотографическое качество которого значительно ниже оригинального негатива, получаемого процессом съемочной маски, особенно при работе на цветной пленке;

2) процесс изготовления кадра очень сложен, трудоемок и, следовательно, пригоден для выполнения лишь небольшого количества особо сложных трюковых кадров.

Способы проекционных масок позволяют легко изменять композицию кадра, использовать одни и те же заготовки актера для различных композиций, совмещать движущиеся объекты.

Но возможности этих способов отнюдь не безграничны, с их помощью также нельзя выполнить многие задания.

Существенный дефект способов проекционных масок состоит в том, что съемка движущегося объекта возможна только в павильоне на фоне специального экрана. Этими способами нельзя снимать масштабные кадры с движением на общем плане, например движение всадников, скачущих на лошадях, так как для съемки таких «заготовок» требуются большие пространства.

В ряде случаев подобные масштабные кадры могут быть выполнены другими способами сложного комбинирования, из которых мы разберем способы фотоперекладок и мультипликационных масок.

§ 3. СПОСОБЫ ФОТОПЕРЕКЛАДОК

Одним из наиболее простых способов, обладающих широкими изобразительными возможностями, является способ фотоперекладок, известный в кинотехнике с самого раннего периода ее развития. Этот способ применялся в самом примитивном технологическом варианте, дающем несовершенные комбинированные изображения. Художники комбинированных съемок И. и В. Никитченко провели значительную экспериментальную работу по улучшению технологии фотоперекладок.

Поясним сущность этого способа на примере: необходимо совместить изображение передвигающегося по кадру макетного самолета с парашютистом, стоящим на его крыле. Для выполнения такого кадра рапидаппаратом снимается макет самолета, негатив проявляется и с него печатается промежуточный позитив. На другую пленку на любом фоне снимается актер, играющий парашютиста. Негатив проявляется, с него печатается серия фотоувеличений.

Рис. 49. Схема расположения аппаратуры для способа фотоперекладок

Если нужно сделать комбинированный кадр длиной 2 *м*, делается 104 фотоувеличения, из которых вырезается фигура парашютиста. Эти изображения и называются фотоперекладками. Для совмещения фотоперекладок с изображением самолета используется покадровый рирпроектор, проецирующий изображение самолета, с промежуточного позитива на просветный горизонтально расположенный экран (рис. 49).

Перед экраном установлено стекло, на которое укладывается фотоперекладка. Смотря через лупу съемочной камеры на матовое

стекло, оператор совмещает фотоперекладку парашютиста с крылом проецируемого на экран самолета. Так как фотоперекладка освещена отдельным осветительным прибором, в кадре съемочной камеры образуется комбинированное изображение. После каждого снятого кадрика оператор заменяет фотоперекладку, контролируя ее положение относительно движущейся детали фона, в нашем случае относительно крыла летящего через кадр самолета.

Для удобства освещения фотоперекладок просветный рир-экран можно заменить коллективной линзой большого размера.

Способом фотоперекладок получают комбинированные изображения с любым, самым сложным движением в кадре. Недостаток способа состоит в том, что при замене фотоперекладок практически невозможно устанавливать их с необходимой точностью против просветного экрана. Это ведет к образованию изображения, движения которого изобилуют ненужными резкими толчками, создающими впечатление, что на крыле самолета действует не актер, а мультипликационная кукла.

Для уменьшения этого недостатка перед съемкой следует сделать репетиционный прогон позитива фона и отметить незаметными для зрителя точками на стекле, стоящем перед рирэкраном, положение каждой фотоперекладки. Существенный дефект фотоперекладок состоит также и в том, что вырезанное из фотобумаги изображение парашютиста имеет резкий контур, в то время как обычное натурное изображение актера на общем плане очень мягко вписывается в окружение.

Несколько лучший результат можно получить, используя для съемок фотоперекладок на рирпроекционном фоне наружный обтюратор. Такой обтюратор, действующий от покадрового двигателя, устанавливается перед объективом съемочной камеры и позволяет многократно экспонировать негативную пленку, стоящую в фильмовом канале. При использовании наружного обтюратора сначала снимается изображение фотоперекладки без проекции, причем для смягчения этого изображения перед объективом ставится сетка или другая смягчающая среда в виде тонкой пленки. При второй экспозиции без смягчающей среды снимается проекция, а свет, освещающий перекладку, выключается.

Этот прием используется не только при фотоперекладках, но и при других съемках на фоне просветного экрана, когда желательно смягчить резкость и контраст объекта, расположенного на фоне проекции.

При работе способом фотоперекладок возникают трудности из-за того, что при быстрых движениях актера на фотографиях получаются нерезкие детали. При вырезывании перекладок передать нерезкость контура изображения нельзя, поэтому объект движется на экране толчками, что также создает неправдоподобное ощущение.

При изготовлении фотоперекладок практически сложно отпечатать и проявить большую серию фотографий, чтобы все они имели совершенно одинаковую плотность и контраст. При несоблюдении этого условия фотографии, имеющие разную плотность и контраст, при репродуцировании создают мигающие изображения.

Если необходимо сделать кадр для цветной картины, то фотоперекладки приходится раскрашивать от руки, что кроме мигания по яркости может создать мигание по цвету.

И. и В. Никитченко предложили применять фотоперекладки, устанавливаемые прямо на макете. Такой вариант фотоперекладок интересен тем, что фоновое изображение получается в виде первого негатива, а не контратипа, что значительно улучшает впечатление от комбинированного кадра, особенно при цветной съемке.

Однако этот вариант фотоперекладок суживает область применения способа, делая его пригодным только для совмещения движущихся объектов с макетами, снимаемыми покадровой съемкой.

И. и В. Никитченко задались целью найти такие приемы установки фотоперекладок на макете, при которых можно устанавливать их не приблизительно, а совершенно точно, добиваясь на экране плавного и естественного движения актеров или других движущихся объектов. Найденный ими прием установки фотоперекладок на макете состоит в том, что негатив снятого движущегося объекта, например скачущей лошади, вставляется в покадровый рирпроектор и отбрасывается на лист белой бумаги. Фазы движения лошади обводятся карандашом и нумеруются. После этого в том же масштабе изготовляется серия фотоувеличений, которые вырезаются по контуру и раскрашиваются.

Для того чтобы фотоперекладки могли удерживаться в вертикальном положении, их наклеивают на каркасы из жести. Дальнейшая работа состоит в том, что фотоперекладки укрепляются на металлических рейках так, что каждая фаза движения занимает не случайное, а совершенно определенное место. Это делается с помощью листа бумаги, на котором ранее зарисованы фазы движения лошади по проекции негатива. Так как лошадь совершает повторяющиеся движения, на рейках укрепляются перекладки только одного законченного цикла движения. При съемке кадра на макете рейки с перекладками одна за другой заменяются для каждого кадрика. После съемки последней перекладки цикла движения второй раз снимается первая перекладка, но рейка передвигается на макете вперед на необходимую величину.

Непрерывное движение лошади получится, если рейка, на которой укреплена перекладка первой фазы движения, будет по сравнению с другими рейками короче на длину полного цикла движения лошади, то есть на расстояние между положением лошади в первой и в последней фазах цикла движения.

Если на каждую из реек укрепить не одну, а несколько фотоперекладок различных фаз движения, то можно получить кадр,

в котором скачет не одна лошадь, а одновременно несколько лошадей.

Способ перекладок художников Никитченко очень трудоемок, однако он позволяет делать отдельные эффектные кадры, невыполнимые другими способами комбинированной съемки, при минимуме затрат средств на натурную съемку заготовок движущихся объектов. Способом Никитченко можно сделать кадры, в которых множество воинов на лошадях идут в атаку, причем на натуре для этого нужно снять только одного воина на коне. Можно снять кадр, в котором движется стадо из сотни слонов, использовав для этого единственного слона из зоопарка (фото 82).

Еще более интересен способ художников Никитченко для показа реалистических пейзажей на макете, снимаемом с движения. Ими сделана панорама над макетом города, снятая как бы с низко пролетающего самолета. На улицах города, несмотря на быстроту движения панорамирующей камеры, отчетливо видны идущие пешеходы. Такие панорамные кадры могут быть сделаны только способом фотоперекладок. Поэтому каждой студии художественных фильмов рекомендуем освоить способ фотоперекладок.

§ 4. СПОСОБ МУЛЬТИПЛИКАЦИОННЫХ МАСОК

В некоторых случаях вместо способа проекционных масок или способа фотоперекладок может быть применен способ мультипликационных масок, предложенный Б. Горбачевым. Этот способ сочетает в себе идею фотоперекладок с идеей съемочной блуждающей маски.

Способ мультипликационных масок состоит в следующем: на натуре или в павильоне на любом фоне снимается движущийся объект. Негатив проявляется, и с него печатается промежуточный позитив. На другой пленке снимается изображение фона или контрольное изображение на макете с установленной на нем фигуркой актера (так же, как это делается при съемке по способу съемочной блуждающей маски с использованием точных освещенных каше). Затем работа переносится на лабораторную установку, состоящую из небольшого инфраэкрана, двух покадровых проекторов и съемочной камеры с расщепительной оптикой. Схема расположения аппаратуры показана на рис. 50. Напротив инфраэкрана установлена камера с расщепительной оптикой, в которой, как при съемке по способу съемочной блуждающей маски, движутся две пленки: масочная и негативная. Рядом с камерой ТКС ставится неподвижный покадровый рирпроектор, в который заряжается изображение фона или контрольное изображение композиции кадра, заснятое на макете, и отбрасывается на мультирамку, стоящую перед инфраэкраном. К рамке привернуты штифты, позволяющие точно устанавливать на ней целлулоидные листы; кроме того, в рамку вставлено стекло.

Изображение от неподвижного проектора падает на лист целлулоида, под который подложена белая бумага. На эту же бумагу из второго подвижного проектора проецируется изображение актера или другого движущегося объекта. Оператор, передвигая подвижный проектор, находит необходимые масштабные соотношения между актером и фоном, а также расположение актера относительно деталей фонового изображения.

Затем производится оконтуровка изображения движущегося объекта на листах целлулоида. Для этого на мультирамку проецируется только актерское изображение, и оператор на целлулоиде с помощью чертежного пера белой гуашью обводит контур актерской фигуры.

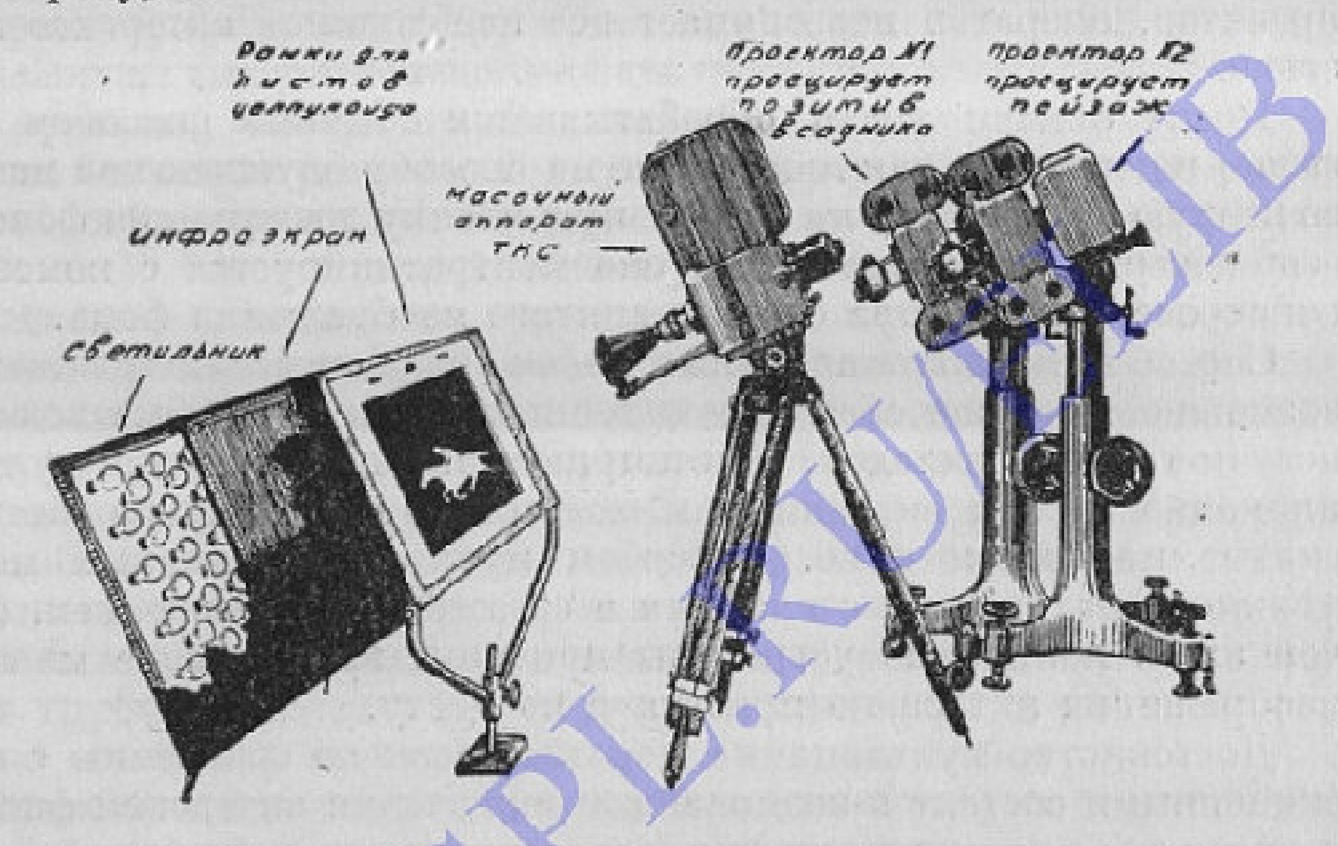


Рис. 50. Схема расположения аппаратуры для способа мультипликационных масок

Оконтуровываются все кадрики актерского позитива, и листы целлулоида нумеруются. Далее в светлом помещении контуры заливаются белой гуашью так, что на целлулоидных листах получаются непрозрачные на просвет белые силуэты актерской фигуры. После этого снимается первая экспозиция комбинированного кадра, которая похожа на съемку актера в павильоне по способу съемочной блуждающей маски.

Эта съемка делается следующим образом. На мультирамку надевается целлулоидный лист с белым силуэтом, и на него проецируется соответствующий ему кадрик актерского изображения. Белый силуэт на целлулоиде является отражающим экраном, поэтому на нем видна проекция актерской фигуры. Все другие ненужные детали изображения актерской «заготовки» не видны, так как лучи, идущие от них из проектора, проходят, не отражаясь сквозь прозрачные части целлулоидного листа. В подвижном проекторе, проецирующем актерский промежуточный позитив, уста-

навливаются два светофильтра СЗС-14, не пропускающие инфракрасных лучей.

Поэтому от белого актерского силуэта отражаются только видимые лучи, действующие на негативную пленку, но не действующие на масочную инфрапленку. Инфралучи, идущие от экрана, свободно проходят сквозь прозрачные места целлулоидных листов и практически совсем не проходят сквозь белый силуэт актерской фигуры.

Таким образом, актерское изображение, проецируемое на белый силуэт, оказывается полностью похожим на актера, стоящего перед инфраэкраном, и может быть заснято масочной камерой. Меняя один за другим листы целлулоида и вращая по кадрику проектор, оператор переснимает все необходимое актерское действие.

После съемки маска обрабатывается обычным способом (см. выше) и через нее, как при съемке по способу блуждающей маски, во вторую экспозицию на негативную пленку доснимается фоновое изображение на макете, или оно контратипируется с помощью покадрового проектора с ранее снятого изображения фона.

Способ мультипликационных масок обладает всеми трюковыми возможностями способов проекционных масок с многими возможностями фотоперекладок. Как и при фотоперекладках для мультипликационных масок, пригодны «заготовки» движущегося объекта, снятые на любом фоне. Способом мультипликационных масок можно сделать кадры с плавным и естественным движением, причем здесь полностью устранены причины, вызывающие мигание изображения актера по яркости и по цвету.

Достоинство мультипликационных масок по сравнению с проекционными состоит в возможности включения актерской фигуры в макет путем непосредственной съемки макета с нормальной или повышенной частотой кадросмен. При этом получается оригинальный негатив фона, в котором контратипированная актерская фигура может иметь какой угодно малый размер и соединяться с фоном по любой сложной линии.

Важным является и то, что однажды снятая «заготовка» актера может быть размножена в любом количестве дублей и, следовательно, при этой технологии отпадает опасность порчи актерского изображения при технических неудачах во время съемки сложных действий на макетах.

Мы рассмотрели наиболее известные и полезные для практики способы комбинированной съемки. Многие из них могут применяться в обычных павильонах, на натуре или специально оборудованной натурной площадке, но для некоторых необходимо строить и оборудовать специальный павильон, так как они основаны на применении сложных стационарных инженерных сооружений.

Определим основные требования к павильону для макетных

и комбинированных съемок, который должна иметь каждая киностудия, выпускающая в год не менее пятнадцати картин.

В павильоне проводятся съемки по способам: блуждающей маски, аддитивного транспаранта и скорой рирпроекции на экраны большого размера. В свободное от съемок по этим способам время в этом павильоне могут сниматься небольшие макеты и актерские сцены в декорациях, требующие особых условий, например сцены при температуре воздуха ниже 0°, сцены во время сильных ливней, наводнений или сцены с ураганным ветром.

Специализированный павильон должен иметь площадь не менее 800 $м^2$. К одной из стен павильона необходимо пристроить длинный коридор, соединяющий его с аппаратной строенного рирпроектора. По коридору будет проходить луч рирпроектора, что позволит экономно использовать полезную площадь павильона при проекции изображений длиннофокусными объективами на экраны большого размера. С другой стороны павильона располагается инфраэкран для блуждающей маски размером не менее 8×16 *м*. У боковой стены можно установить красный экран для аддитивного транспаранта размером 6×12 *м*. Кроме того, в павильоне строится стационарный бетонированный бассейн шириной 15 *м*, длиной 12 *м*, глубиной 1,8 *м*. Бассейн надо расположить перед инфраэкраном для блуждающей маски, так как этот способ при съемке актерских сцен в воде позволяет делать наиболее масштабные и разнообразные комбинированные кадры.

Когда бассейн не используется для съемок с масками, он закрывается специальными деревянными щитами. К бассейну подводятся трубы, позволяющие быстро наполнять его водой, подогретой до желаемой температуры, и быстро удалять ее.

Кроме большого бассейна в павильоне могут устанавливаться малые бассейны сборной металлической конструкции для съемок по способу скорой рирпроекции, аддитивного транспаранта, а также для небольших водных макетных съемок.

Специализированный павильон оборудуется мощными водосбросами, волнообразовательной машиной и техникой, позволяющей создавать эффект сильного ветра. Обычные вентиляторы непригодны для синхронных съемок из-за сильного шума и, кроме того, они неудобны при установке на декорации. Лучше всего в отдельном помещении поставить мощный компрессор, подающий сжатый воздух в павильон по воздухопроводам. При съемках сжатый воздух подводится гибкими шлангами в любое место декорации, создавая ветер необходимой силы, вплоть до ураганного.

В павильоне надо иметь мощную холодильную установку, способную в течение небольшого времени охладить воздух до температуры ниже 0°. Низкая температура нужна при съемке зимних сцен, которые часто желательно перенести в павильон из-за трудностей натурной съемки в зимнее время и которые всегда получаются неестественно при съемках в павильонах с нормальной комнатной температурой. В специальном павильоне устанавли-

ваются технические приспособления, позволяющие получить эффект тумана путем взвешивания в воздухе частиц, рассеивающих свет. Для быстрого очищения воздуха после съемки дубля с эффектом тумана или с обычной пиротехникой павильон оборудуется мощной вытяжной вентиляцией.

Выделение для комбинированных съемок специального павильона целесообразно и по той причине, что при этом открывается возможность гораздо более оперативной организации комбинированных и макетных съемок, чем это возможно в павильонах, застраиваемых обычными декорациями. Это достигается благодаря установке макетов и декораций на движущихся площадках и осветительной аппаратуры на лесах, постоянно установленных для каждого способа съемки.

Оперативность может быть достигнута также за счет использования в павильоне постоянного обслуживающего персонала: осветителей, постановщиков, электромонтеров, макетчиков и других специалистов средней квалификации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Борис Константинович Горбачев

ТЕХНИКА КОМБИНИРОВАННЫХ СЪЕМОК

Редактор *Л. О. Эйсымонт*

Оформление художника *Л. А. Витте*

Художественный редактор *З. В. Воронцова*

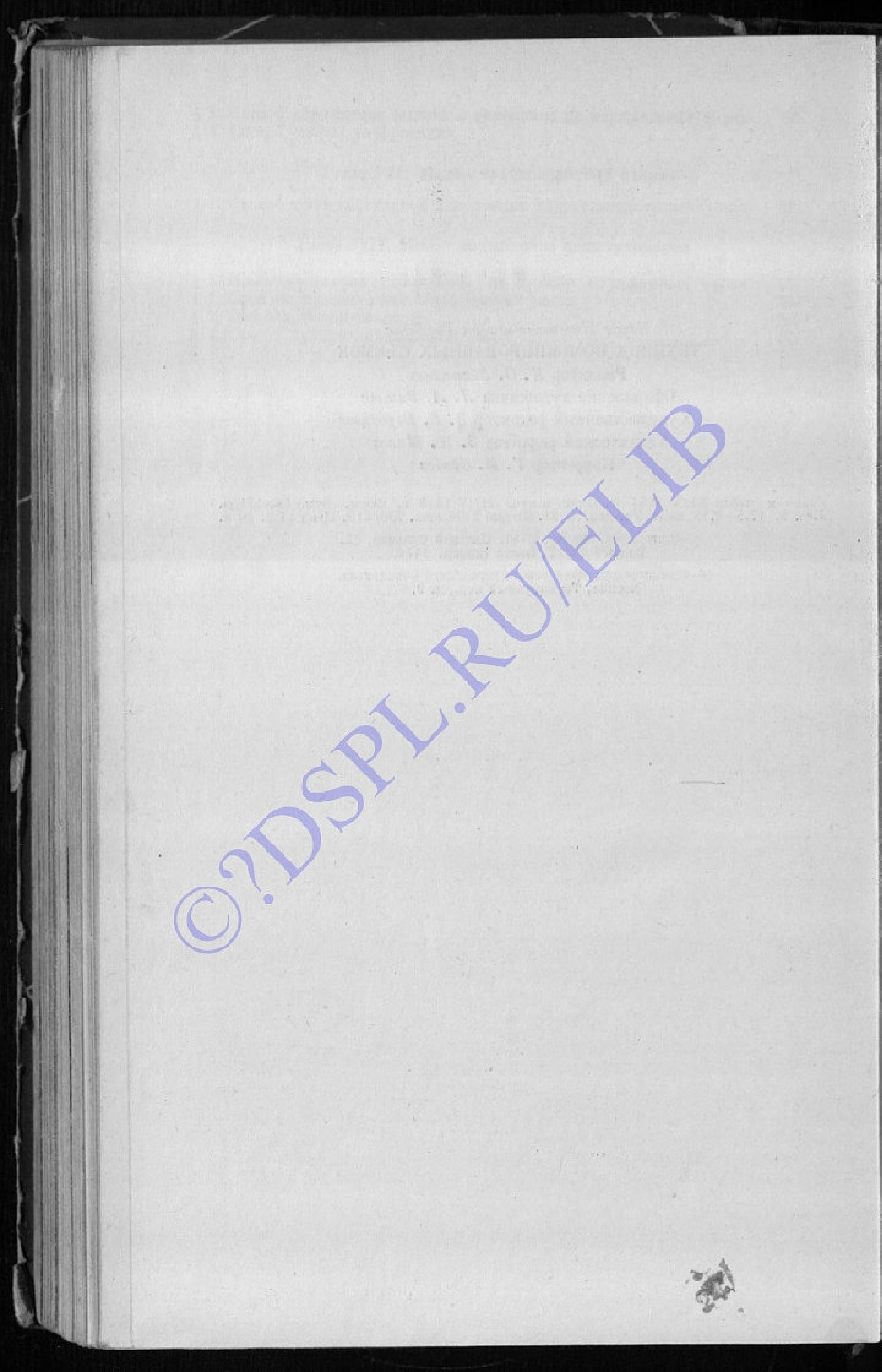
Технический редактор *З. Н. Малек*

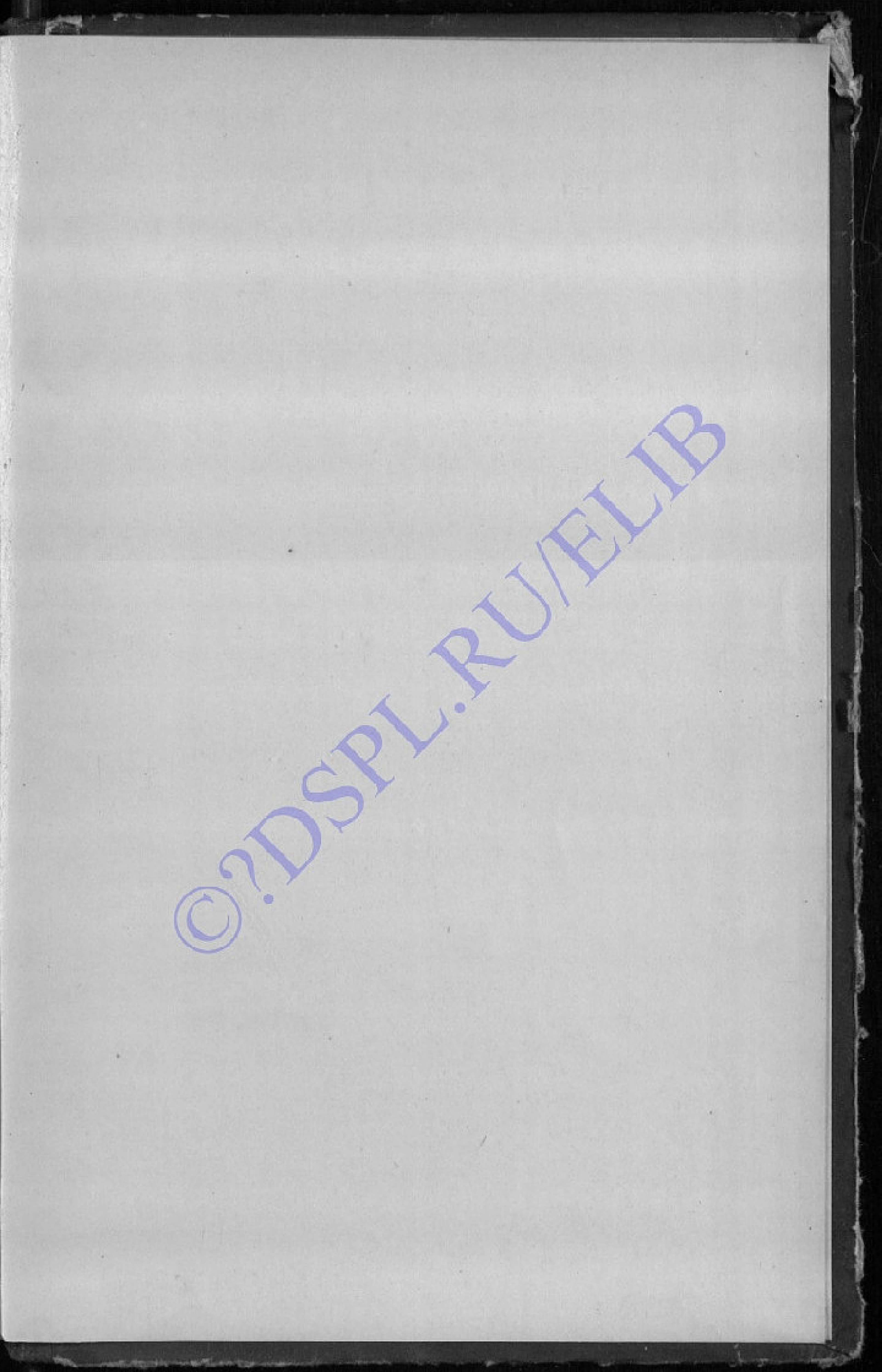
Корректор *Г. И. Сопова*

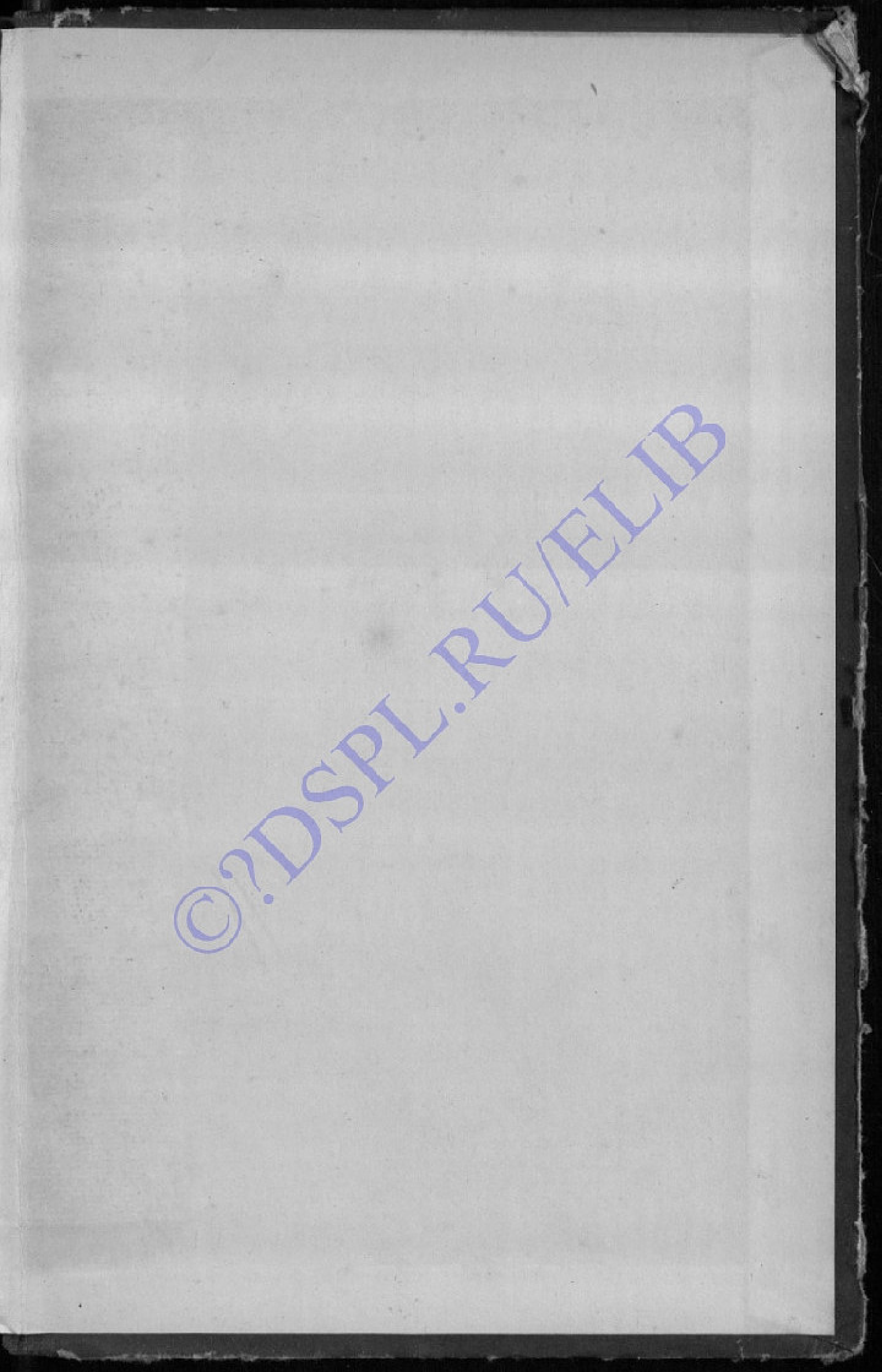
Сдано в набор 25/X 1957 г. Подп. к печ. 21/IV 1958 г. Форм. бум. 60×92 1/16.
Печ. л. 17,5+2,75 вкл. Уч.-изд. л. 21. Тираж 3000 экз., Ш03310. Цена 11 р. 50 к.

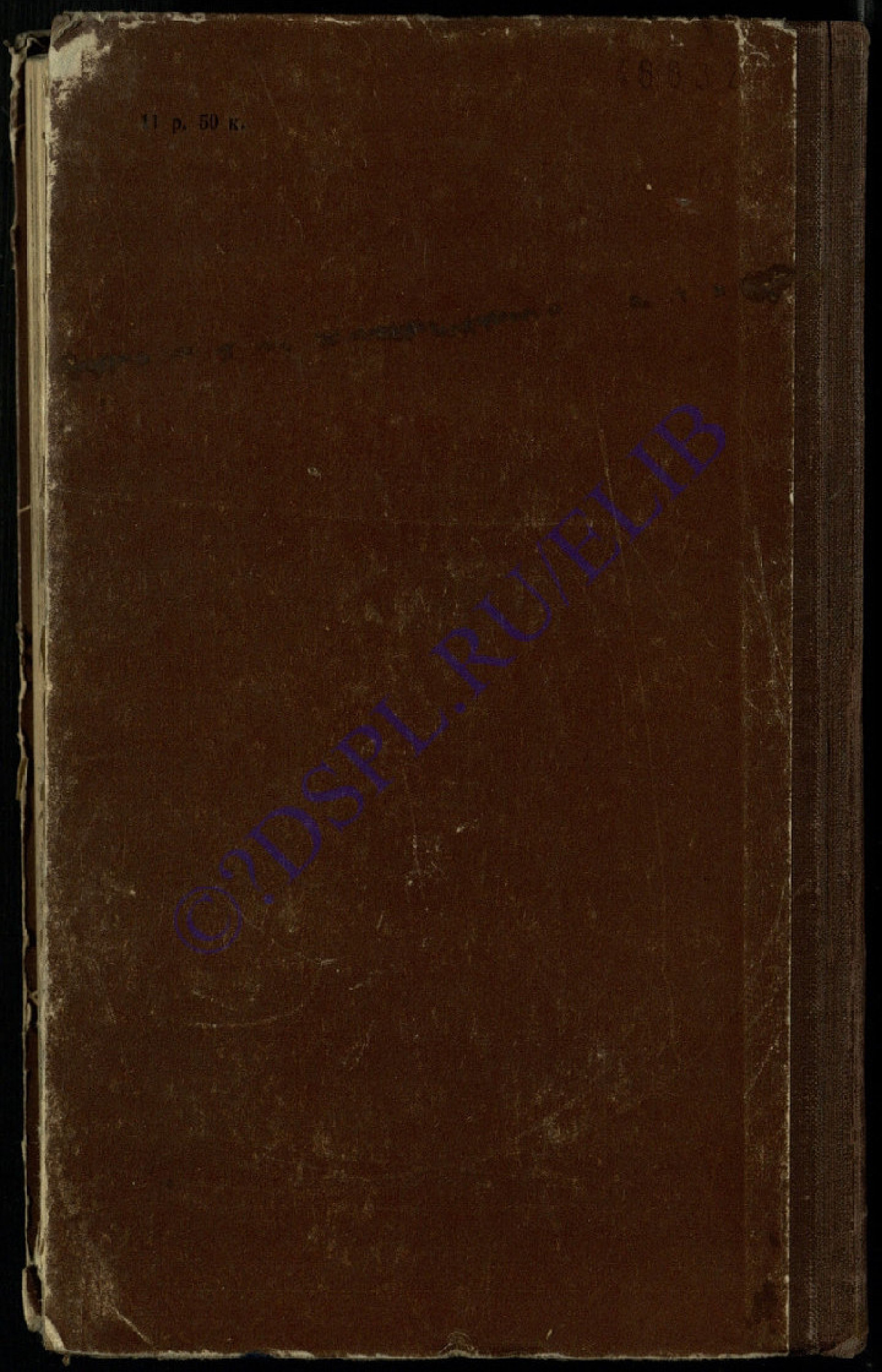
«Искусство», Москва И-51. Цветной бульвар, 25.
Изд. № 16107. Заказ типогр. 1472.

16-я типография Московского городского Совнархоза.
Москва, Трехпрудный пер., д. 9.


©?DSPL.RU/ELIB






11 р. 50 к.